

NOMENCLATURA DE ÓXIDOS: UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA  
ARGUMENTACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE DOS  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE RIOHACHA.

Claritza Luz Pérez Cassiani

Deyanira Esther Castro Ortega

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Riohacha

2019

NOMENCLATURA DE ÓXIDOS: UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA MEJORAR LA  
ARGUMENTACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE DOS  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE RIOHACHA.

Claritza Luz Pérez Cassiani

Deyanira Esther Castro Ortega

**Asesor:**

Mg. Carlos Abraham Villalba Baza

Trabajo para optar el título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en educación

2019

**Nota de Aceptación**

-----

-----

-----

-----

-----

Firma del presidente del jurado

-----

Firma del jurado

-----

Firma del jurado

Riohacha, 2018

Siempre que enseñes, enseña a la vez a dudar de lo que enseñes.

José Ortega y Gasset (1883-1955)

“El objeto de la educación es formar seres aptos para  
gobernarse a sí mismos, y no para ser gobernados por los demás”

Herbert Spencer (1820-1903)

## **Agradecimientos**

Queremos manifestar nuestros más sinceros agradecimientos a:

- El Ministerio de Educación Nacional que por intermedio de la Universidad Tecnológica de Pereira y la Universidad de la Guajira, hicieron posibles nuestra formación como Magister en Educación.
- El Mg Carlos Abraham Villalba Baza por su paciencia y persistencia en el desarrollo de nuestro proceso formativo. Porque sin su valiosa orientación no se habría podido materializar este proyecto investigativo con todos los cánones que exige el MEN.
- A la Mg Clara Lucia Lanza Sierra y a su equipo de trabajo por sus orientaciones y persistencia en nuestro proyecto de investigación.
- A las instituciones educativas Divina Pastora y San Juan Bautista: rectores, coordinadores, docentes y estudiantes de noveno grado por su colaboración en la puesta en marcha de nuestra investigación.

## **Dedicatoria**

Claritza: A Dios, mis padres, mi esposo y mis hijos Álvaro Javier y Claudia Helena

gracias porque ustedes son mis fuentes de inspiración

Deyanira: A Dios , a mis padres y a mi hija Camila Saray por su paciencia y comprensión

## Tabla de contenido

	Pág
Resumen.....	xiv
Abstract .....	xv
Introducción .....	15
1.Ambito problemico .....	17
2.Objetivos .....	30
3.Marco teórico .....	30
3.1 Didáctica de las ciencias .....	31
3.2 Argumentación .....	38
3.2.1 Concepto.....	38
3.2.2 Componentes. ....	42
3.3. Unidad Didáctica.....	43
3.3.1. Definición. ....	43
3.3.2. Ciclo de aprendizaje. ....	46
3.4 Diario de campo .....	49
3.4.1. Reflexión sobre la práctica a partir del diario de campo. ....	50
4. Diseño Metodológico.....	53
4.1. Enfoque de la investigación y tipo de estudio.....	53
4.2. Variables .....	54
4.2.1 Operacionalización de la variable dependiente. ....	54

4.2.2 Operacionalización de la variable independiente. ....	56
4.3. Hipótesis.....	57
4.4. Población y muestra .....	58
4.5. Técnicas e instrumentos .....	58
4.6. Análisis e interpretación de los resultados .....	59
47. Procedimiento .....	61
5. Análisis e interpretación de los resultados.....	63
5.1 Resultados del cuestionario inicial.....	66
5.2. Intervención didáctica .....	70
5.2.1 Resultados test de caracterización de estilos de aprendizajes. ....	70
5.2.2. Contrato didáctico. ....	72
5.1.3. Implementación didáctica.....	73
5.3 Resultados cuestionario final .....	77
5.4. Diario de campo .....	89
6.Conclusiones .....	92
7.Recomendaciones .....	93
8.Referencias bibliografía .....	94
9.Anexos .....	98



## Índice de tablas

	Pág
Tabla 1. Categorización de la práctica pedagógica de un docente reflexivo y no reflexivo según lo planteado por Perrenoud (2007) .....	51
Tabla 2. Operacionalización de la variable dependiente .....	54
Tabla 3. Operacionalización de las variable independiente variable .....	56
Tabla 4. Modelo de la rejilla Excel para la valoración y descripción de los niveles argumentación del cuestionario inicial y final.....	62
Tabla 5. Cronograma de procedimientos con los instrumentos utilizados para la recolección de la información y tiempos de aplicación. ....	63
Tabla 6. Rejilla de valoración, descripción y porcentajes de los niveles de argumentación en el cuestionario inicial y final.....	66
Tabla 7. Porcentajes, descripciones y caracterización de los estilos de aprendizajes, de los estudiantes de la I.E. Divina Pastora y I.E. San Juan Bautista. ....	71
Tabla 8. Momentos del ciclo de aprendizaje durante la intervención didáctica. ....	74
Tabla 9. Cuadro comparativo de los resultados obtenidos entre el cuestionario inicial y final de los 21 estudiantes del 9 <sup>o</sup> de la I.E. San Juan Bautista.....	77
Tabla 10. Comparativo entre los resultados obtenidos de los cuestionario inicial y final de los 32 estudiantes de 9 <sup>o</sup> de la I.E. Divina Pastora.....	81
Tabla 11. Comparativo de las respuestas de la pregunta N° 1 del cuestionario inicial y final del estudiante número 22 de la I.E. Divina Pastora. ....	84
Tabla 12. Comparativo de las respuestas de la pregunta N° 3.1 del cuestionario inicial y final del estudiante número 17 de la I.E.Divina Pastora. ....	85

Tabla 13. Comparativo de la respuestas de la pregunta N° 2.1 del cuestionario inicial y final del estudiante número 17 de la I.E.San Juan Bautista. ....	87
Tabla 14. Caracterización de los docentes responsables de la intervención didáctica. ....	89

## Índice de graficas

	Pág.
Gráfica 1. Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2015 de noveno grado en el área de ciencias de las instituciones: San Juan Bautista y Divina Pastora. ....	20
Gráfica 2. Competencias evaluadas en La Institución Educativa San Juan Bautista en las pruebas saber 2015 .....	21
Gráfica 3.Competencias evaluadas en la Institución Educativa Divina Pastora en las pruebas Saber 2015. ....	21
Gráfica 4. Resultados de los niveles de desempeños en ciencias naturales prueba Pisa de Colombia 2015.....	23
Gráfica 5.Esquema del ciclo de aprendizaje utilizado durante la intervención .....	65
Gráfica 6.Niveles de argumentación de los estudiantes en el cuestionario inicial de ambas instituciones. ....	68
Gráfica 7.Resultados estadísticos del cuestionario inicial de los estudiantes de la I.E. San Juan Bautista y la I.E. Divina Pastora, .....	69
Gráfica 8.Resultados estadísticos del cuestionario inicial de la I.E. Divina Pastora. ....	70
Gráfica 9.Porcentajes de los estilos de aprendizajes de los estudiantes de la I.E. San Juan Bautista y la I,E. Divina Pastora .....	72
Gráfica 10.Resultados del cuestionario final aplicado a los 21 estudiantes de 90 de la I.E. San Juan Bautista. ....	79
Gráfica 11. Porcentajes de los niveles de argumentación del cuestionario final de los 21estudiantes de la I.E. Juan Bautista. ....	79

Gráfica 12.Comparativo entre la medias obtenidas en el cuestionario inicial y final de la I.E San Juan Bautista. ....	80
Gráfica 13.Contrastacion entre los resultados de la valoración de los niveles de argumentación del cuestionario inicial y final de los 21 estudiantes de noveno grado de la I.E. San Juan Bautista. ....	80
Gráfica 14.Resultados del cuestionario final de los 32 estudiantes de 9 grado de la I.E. Divina Pastora. ....	82
Gráfica 15.Comparativo entre las medias obtenidas en el cuestionario inicial y final de los estudiantes de La I.E. Divina Pastora. ....	83
Gráfica 16.Contrastación entre los resultados de la valoración de los niveles de argumentación en el cuestionario inicial y final de los 32 estudiantes de 9 <sup>o</sup> I.E. Divina Pastora . ....	83

## Índice de anexos

	Pág
Anexos A. Cuestionario inicial y final.....	99
Anexos B. Actividades y fichas de la unidad didáctica .....	107
Anexos C. Rejilla de valoración .....	164
Anexos D. Estructura de la unidad didáctica .....	179
Anexos E. Test de estilos de aprendizaje Gregory Waldemar.....	190
Anexos F. Pre y Contrato didáctico .....	193
Anexos G. Autoevaluación y coevaluación .....	200
Anexos H. Imágenes de la intervención didáctica .....	222

## Resumen

La siguiente investigación “Incidencia de una unidad didáctica sobre nomenclatura de óxidos en los procesos argumentativos de los estudiantes de noveno grado de dos instituciones educativas de la ciudad de Riohacha”, se efectuó con estudiantes de las zonas urbana y rural, de estratos socioeconómicos 0, 1 y 2. Fue un estudio cuantitativo, de tipo pretest-postest, que hace parte del Macroproyecto de Ciencias Naturales de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira. La investigación se elaboró con los siguientes instrumentos: cuestionario, aplicado al inicio y al final de la intervención y una unidad didáctica. La unidad didáctica estuvo enmarcada desde el ciclo del aprendizaje y lo conceptual, actitudinal y procedimental (Sanmartí, 2002) y se ejecutó mediante la metodología del trabajo colaborativo y algunos aspectos del enfoque de la Naturaleza de la Ciencia. Al inicio de la unidad didáctica se estableció un contrato didáctico, y en el desarrollo de las sesiones de la unidad didáctica se realizaron actividades de autoevaluación y evaluación, así mismo se hicieron ayudas ajustadas y seguimiento a través del diario de campo.

Finalmente se logró, demostrar mediante análisis estadísticos y la contrastación de los dos cuestionarios, que la unidad didáctica potenció la argumentación de los estudiantes, y generó en ellos, la apropiación del lenguaje de la ciencia, el análisis de datos y la explicación de sus conclusiones a partir del uso de pruebas.

**Palabras claves:** argumentación, unidad didáctica, nomenclatura de óxidos, naturaleza de la ciencia, diario de campo.

## Abstract

The following investigation "Incidence of a didactic unit on nomenclature of oxides in the argumentative processes of the ninth grade students of two educational institutions of the city of Riohacha", was carried out with students of the urban and rural zones, of socioeconomic strata 0, 1 and 2. It was a quantitative study, of pretest-posttest type, that is part of the Macroproject of Natural Sciences of the Master in Education of the Technological University of Pereira. The research was elaborated with the following instruments: questionnaire, applied at the beginning and at the end of the intervention and the didactic unit. The didactic unit was framed from the learning cycle, and conceptual, attitudinal and procedural (Sanmartí, 2002) and was executed through the methodology of collaborative work and the approach of the nature of science. Previously, a didactic contract was established, and during the sessions of the didactic unit, self-evaluation and evaluation activities were carried out, as well as adjusted aids and follow-up through the field diary. Finally, it was possible to demonstrate, by means of statistical studies and the contrast of the two questionnaires, that the didactic unit potentiated of the argumentation of the students, and generated in them, the appropriation of the language of science, the analysis of data and the explanation of their conclusions from the use of tests.

**Keywords:** argumentation, didactic unit, oxide nomenclature, nature of science

## Introducción

Sin lugar a dudas los grandes retos de la didáctica de las ciencias naturales, los constituyen la enseñanza y el aprendizaje de la química, es por ello que se hace indispensable la participación de la didáctica, para mejorar los procesos, brindando los caminos para superar los obstáculos, y es en las aulas de clases donde se construyen conocimientos, pero es necesario buscar y diseñar actividades relevantes para el aprendizaje de las ciencias; es por ello que le apostamos al diseño de una unidad didáctica, donde se abordaron situaciones concretas, siguiendo el ciclo de aprendizaje (Sanmartí, 2011), teniendo en cuenta aspectos como la conceptualización, la utilización de variables, diversas formas de acercamiento al fenómeno, la aplicación de metodología constructivista, con el ánimo de desarrollar la argumentación en los estudiantes, la explicación, el uso del conocimiento científico y de datos.

Por lo tanto, la investigación se enfatizó en la implementación de una unidad didáctica asumiendo la propuesta de Sanmartí (2011) en la construcción de la unidad didáctica y de Jiménez (2010) sobre la argumentación.

Inicialmente en la investigación se abordaron los principales aportes de los investigadores relacionados con los aspectos centrales del presente estudio, el problema, los objetivos y la justificación.

En un segundo apartado, se desarrollaron algunos aspectos teóricos relacionados con la didáctica de las ciencias naturales, seguida de la didáctica de la química, haciendo énfasis en el modelo de la argumentación, la naturaleza de la ciencia(NdC) y el diario de campo.

El siguiente apartado lo constituyó el diseño metodológico, el tipo de investigación, la elaboración y aplicación de los instrumentos: cuestionario inicial y final; de igual el diseño de la



unidad didáctica desde el ciclo del aprendizaje y con elementos del constructivismo como el contrato didáctico, el test de estilos de aprendizaje y el diario de campo.

Para finalizar se plantearon las conclusiones y recomendaciones que se generaron en el desarrollo de la unidad didáctica y su incidencia en la argumentación de los estudiantes.

Con esta investigación se evidenció el avance en la argumentación que se generó en los estudiantes.

## **1.Ambito problemico**

En el momento actual, las metodologías tradicionales utilizadas por los docentes en la enseñanza de las ciencias, dificultan que los estudiantes logren desarrollar una verdadera cultura científica, que les posibilite adquirir a través de ella los conocimientos y las herramientas necesarias que proveen la ciencia, para comprender el entorno, desde las situaciones que se presentan, los fenómenos del diario acontecer y aportar a su transformación; impidiendo que ellos asuman una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que nos ofrecen las ciencias (MEN, 2005).

Estudios recientes sobre argumentación, realizados por Jiménez (2010) y Canals (2007) demuestran que los estudiantes presentan dificultades para expresar sus ideas y para defender su posición ante determinado evento con marcados rechazos a los procesos discursivos; reflejándose en un contexto de intolerancia y poca aceptación de otros puntos de vista, mostrando debilidades en los procesos argumentativos, puesto que ellos omiten a la hora de dar sus justificaciones y defender sus opiniones, datos, hechos, razones, observaciones que son indispensables para la construcción de argumentos sólidos. Lo que puede incidir en su vida cotidiana, porque a ellos se le dificulta entender sus propias realidades o entornos; dar cuenta de las causas de sus problemas, y además, al momento de reflexionar críticamente un hecho o fenómeno lo hacen desde la base de sus creencias y no sobre argumentos razonados.

De igual manera, también se demostró que hay dificultades en el uso del conocimiento, la producción textual, basada en las explicaciones de carácter científico, la expresión oral y al momento de argumentar algún suceso hay poca apropiación del vocabulario y lenguaje formalizado propio de las ciencias, manifestándose a la hora de expresar y organizar ideas

en un escrito, desde el punto de vista científico; los estudiantes utilizan expresiones comunes para reemplazar términos asociados a las ciencias, cambiando en muchos casos el sentido literal de los mismos. De igual manera, se evidencian esquemas de clases tradicionales, donde los docentes proveen a los estudiantes los conceptos ya estructurados, impidiendo la construcción de su propio conocimiento (Sarda & Sanmartí, 2000, pág. 406). Por esta razón, los docentes se convierten en proveedores de conocimientos, ya elaborados y los alumnos en consumidores; es decir que la enseñanza de la ciencia, está basada en la transmisión de saberes conceptuales, entonces el aprendizaje, es meramente memorístico, sin sentido y sin aplicabilidad fuera del aula (Pozo, 2004 y Molina, 2012).

Por otra parte, la enseñanza de las ciencias, particularmente de la química, en las instituciones educativas se ha constituido, es una tarea que no resulta fácil, debido a que la disciplina como tal, posee un alto grado de abstracción, esto quiere decir que los estudiantes, deben hacer descripciones muy detalladas de los fenómenos científicos, los cuales conllevan a la puesta en práctica de procesos de pensamiento, desde los más simples a los complejos y la interrelación entre estos, además porque la química se fundamenta en el mundo microscópico; es decir, lo que se observa con los sentidos; el mundo macroscópico hay que interpretarlo en términos microscópicos y submicroscópicos (Talanquer, 2009 pág 224 & Izquierdo, 2003 pág. 18 ).

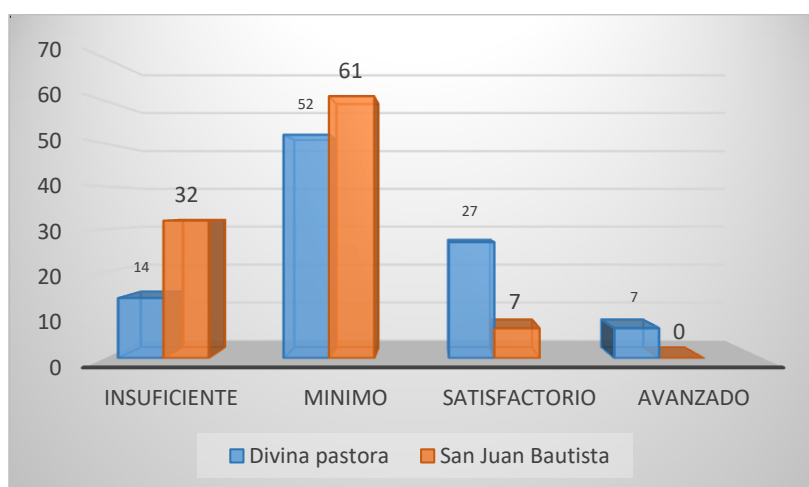
Por otro lado, el currículo de química, que se propone para los niveles de secundaria y media es extenso; y esta puede ser causa de que los docentes algunas veces se preocupen más por los contenidos y no por lo que realmente se debe enseñar (Galogovsky, 2005, pág. 1). Así mismo en investigaciones realizadas con estudiantes, se demostró que ellos encuentran el aprendizaje de la química difícil y aburrido, a los que sólo se puede acceder con grandes esfuerzos, esto tiene que ver, con las características de los contenidos propios

de esta asignatura, pero también tiene que ver con aspectos más amplios del aprendizaje, relacionados con la forma de cómo se aprende la ciencia, además, la química es una ciencia concreta, debido a la diversidad de sustancias, las cuales tienen propiedades que debe ser verificables mediante las observaciones y la experimentación; procesos que generalmente son obviado en las clases de ciencias (Campanario y Otero 2000, Izquierdo 2003 & Pozo y Crespo 2004).

Desde otra perspectiva, Izquierdo (2003), sostiene que la química está lejos de los intereses de los jóvenes de ahora, ya que ellos aceptan los fenómenos más llamativos sin tener que comprenderlos, además el lenguaje químico es muy simbólico y complejo, distinto al utilizado en la vida cotidiana (pág. 118). Por otra parte, estudios realizados por Caamaño (2014), Trinidad y Garritz (2003), demuestran que los estudiantes tienen concepciones y representaciones enraizadas, en cuanto a el lenguaje, la escritura y los modelos propios de la ciencia, generando un sin número de significados que, no le permiten hacer explicaciones adecuadas de los fenómenos científicos.(Pág, 7,20,92)

En consecuencia, los estudiantes muestran poco interés por la ciencia y su aprendizaje y los docentes muchas veces suponen, que los alumnos están interesados en aprenderla, olvidando que el aprendizaje, es una tarea intelectual compleja y exigente que requiere de esfuerzo y dedicación; la verdadera motivación por el estudio de las ciencias naturales, es descubrir su utilidad, el valor que tiene acercarse al mundo, indagando sobre su estructura y naturaleza, todos esto se manifiesta en el interés por preguntar y buscar las propias respuestas, entonces el aprender se hace intrínseco, es decir darle significado, para lo cual hay que tener en cuenta los aprendizajes de procedimientos, de conceptos y las dificultades específicas del área (Pozo & Gómez, 2000).

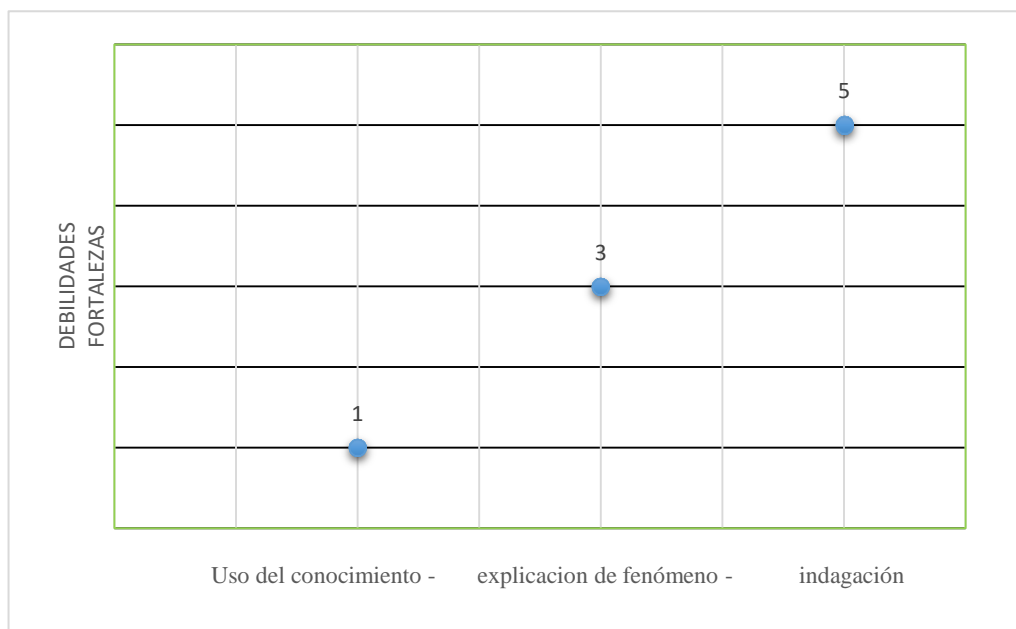
Los aspectos hasta aquí problematizados se evidencian en las instituciones San Juan Bautista y Divina Pastora de la ciudad de Riohacha en los procesos de aprendizaje y enseñanza que a diario discurren en estos establecimientos. De igual manera se reflejan en los resultados de las pruebas nacionales e internacionales. Por ejemplo, en la prueba SABER del 2015 en ciencias naturales, los estudiantes de la Institución San Juan Bautista y la Institución Divina Pastora, mostraron dificultades en el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, las cuales constituyen las competencias específicas del área y son aspectos inherentes a la argumentación.



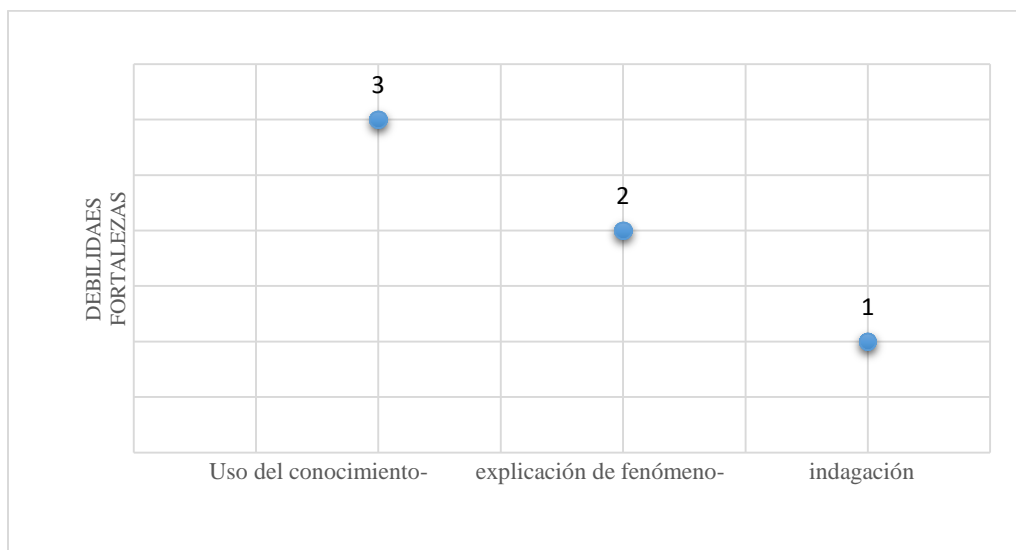
*Gráfica 1. Comparativo de los resultados de las pruebas saber 2015 de noveno grado en el área de ciencias de las instituciones: San Juan Bautista y Divina Pastora.*

La gráfica 1 muestra que el 21% de los estudiantes de la Institución Educativa San Juan Bautista, se ubicaron en los niveles de desempeños insuficientes y el 63% se ubicaron en los niveles mínimos, no encontramos estudiantes en los niveles avanzados. En el desarrollo de las competencias existe una debilidad en el uso del conocimiento y la explicación de fenómenos y una fortaleza en la indagación. En I.E. Divina Pastora el 14% se encuentran en los niveles insuficientes, en los niveles mínimos se ubicaron el 52%, un 27% en los niveles

satisfactorios y 7 % en niveles avanzados, en el desarrollo de las competencias son fuerte en el uso del conocimiento, la explicación de fenómenos está en equilibrio y hay debilidad en la indagación (MEN, 2017). (ver gráficas 2 y 3).



Gráfica 2. Competencias evaluadas en La Institución Educativa San Juan Bautista en las pruebas saber 2015

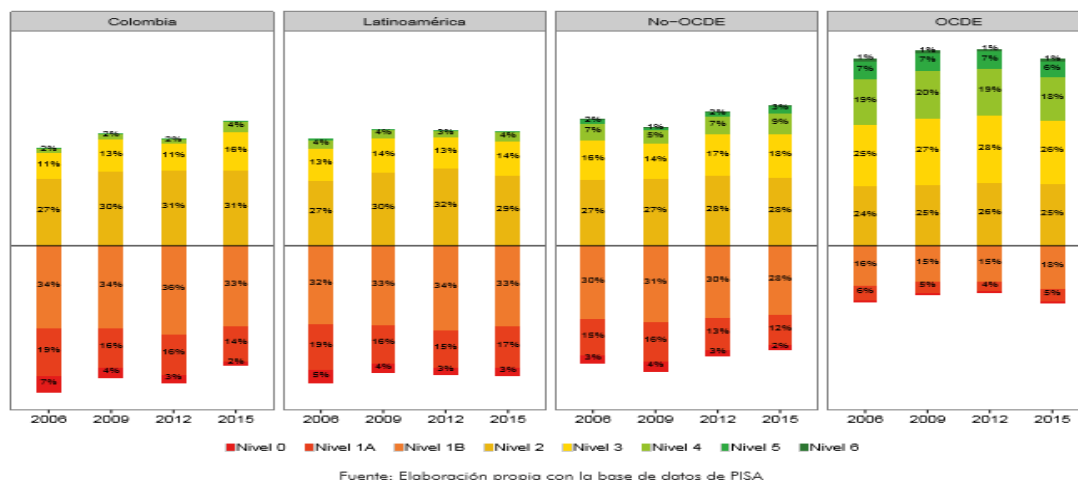


Gráfica 3. Competencias evaluadas en la Institución Educativa Divina Pastora en las pruebas Saber 2015.

Esto indica, que en ambas instituciones, no se están desarrollados adecuadamente las competencias del área de ciencias planteadas por el MEN, de modo que estos resultados exteriorizan las dificultades, en la argumentación de los estudiantes, porque ellos muestran debilidades en: comprender, usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas (MEN, 2009). Por ende, esto también se refleja en los resultados de las pruebas internacionales como las PISA, las cuales evalúan 3 dimensiones: identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente y el uso de pruebas que junto con la argumentación, son las 3 capacidades o aptitudes que los estudiantes deben manejar para ser competentes científicamente y a la vez fomentar en ellos la convicción de que la ciencia puede modificar profundamente a la sociedad y a los individuos (Jiménez, 2009 & OCDE, 2009).

En cuanto a los resultados de la prueba PISA 2015 Colombia avanzó, pasó del puesto 65 en el 2012 a el puesto 61 en el 2015, por debajo de otros países latinoamericanos como México, Costa Rica, Chile; y muy lejos de los estudiantes de Singapur que ocuparon el primer lugar del Ranking en las pruebas de las OCDE; pero todavía hay un alto porcentaje de estudiantes colombianos que se encuentran ubicados en los niveles bajos de desempeños en el área de ciencias naturales, donde el 51% de los jóvenes en Colombia alcanzaron o superaron el nivel mínimo esperado, este porcentaje es 11 puntos porcentuales mayor a la de PISA 2006. En Latinoamérica este porcentaje equivale a 47% (3 puntos porcentuales más que en 2006) y entre los países asociados a la OCDE esta proporción alcanza el 57% (6 puntos porcentuales más que en 2006)

En contraste, entre los países miembros de la OCDE este porcentaje permaneció relativamente constante y en 2015 corresponde al 77% (ICFES y MEN, 2017)



Gráfica 4. Resultados de los niveles de desempeños en ciencias naturales prueba Pisa de Colombia 2015.

De modo que la implementación de metodologías tradicionales como tal, poco aportan a mejorar la argumentación y las estrategias didácticas utilizadas por los docentes siguen una secuencia establecida, sin tener en cuenta el contexto, por lo tanto no generan interés y mucho menos la apropiación de nuevos conocimientos (MEN, 2004).

Por consiguiente, se requiere que los docentes incorporen nuevas y variadas metodologías que ayuden a superar: el desinterés, la falta de motivación, así como las dificultades que se presentan en los procesos de aprendizaje y con ello propiciar en los estudiantes el desarrollo de actividades en otros escenarios para el aprendizaje. Por lo tanto, en la presente investigación, la propuesta es la construcción e implementación de unidades didácticas, donde se tienen en cuenta a los estudiantes, sus intereses, sus ritmos de aprendizaje, se seleccionan los contenidos que sean significativos para ellos, pero a la vez permitan integrar las temáticas de las ciencias (Sanmartí, 2000). Para que haya un verdadero aprendizaje se necesita de la participación activa de las y los estudiantes en la construcción de sus conocimientos, no siendo suficiente la simple reconstrucción personal de conocimientos previamente elaborados por otros y proporcionados por el maestro o el



libro de texto; este papel activo por parte del estudiante requiere, por su puesto de docentes que enfoquen la enseñanza de manera diferente, en donde su papel no se limite a la transmisión de saberes o demostraciones de experiencias, sino que orienten el proceso de sus estudiantes como unos acompañantes (MEN, 2005).

En esta investigación se pretende mejorar la argumentación en ciencias de los estudiantes de noveno grado, a través de una unidad didáctica en nomenclatura de óxidos, propiciando el trabajo individual y colaborativo. Por lo tanto, se precisa el siguiente interrogante:

¿Cuál es la incidencia de una unidad didáctica sobre la argumentación de los estudiantes de noveno grado de dos instituciones de Riohacha?

De manera que tenemos que realizar un abordaje de las diferentes investigaciones que se han realizado en los contextos internacional y nacional, para determinar la incidencia de una unidad didáctica de ciencias naturales en la argumentación; en cuanto a la problemática de la nomenclatura de óxidos; se van a tomar como referentes: bases conceptuales, metodologías y la puesta en práctica de instrumentos que sirven de fundamentos para la presente investigación.

Primero en el ámbito internacional se encuentra la investigación, titulada Aprendizaje basado en problemas y la implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química. Esta investigación plantea, que se requiere con urgencia cambios cualitativos en la manera cómo se enseña esta ciencia; se debe innovar en materia educativa a través de incorporación, formulación de nuevos enfoques que permitan que las instituciones educativas enseñen a aprender; a fin de que los estudiantes aprendan a aprender; su metodología fue cualitativa descriptiva no

experimental. Concluyeron que el 75,93% de los contenidos del programa de química de ciencias de la opción educación media general pueden ser aprendidos por medio de esta estrategia didáctica; ya que cumplen con los parámetros establecidos para ser desarrollados por ABP y AC, además, obtuvieron habilidades y destrezas para la resolución de situaciones problémicas, ya que encuentran una relación directa de los contenidos estudiados con las situaciones cotidianas, llevándolo a una mayor motivación por la química, mejorando su capacidad de comunicación oral y escrita (Aguilar, Inciarte, & Parra, 2011).

En segundo lugar, se destaca la investigación “El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo”. Llevada a cabo por un grupo de investigadores de la Universidad de Zulia (Venezuela) 2013. Ellos concluyeron que para lograr el aprendizaje significativo de algunos conceptos químicos como la nomenclatura y formulación de los compuestos orgánicos e inorgánicos pueden primeramente aplicarse la indagación de las concepciones previas de los estudiantes referentes al concepto de compuestos orgánicos e inorgánicos según sea el caso, relacionándolos con el uso de estos en su vida cotidiana, a través de algunas estrategias de enseñanza como: las preguntas conceptuales, trabajo experimental, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), entre otras. Una vez detectada las ideas, el docente puede aplicar la estrategia de mapas conceptuales pues; esto permite una representación gráfica y resumida de los contenidos y sus interrelaciones. Posteriormente el docente aplica las estrategias del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad; enfoque que puede ser utilizado en las clases de ciencias con el objetivo de contextualizar la enseñanza e incrementar en los estudiantes la motivación, se estudia el impacto de los compuestos orgánicos e inorgánicos en el ámbito social, ambiental y tecnológico, para promover la importancia de conocer y emplear las reglas de nomenclatura establecidas por la IUPAC

(Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada) de los compuestos orgánicos e inorgánicos. La investigación fue teórica y descriptiva, con diseño documental bibliográfico, utilizando como técnica el análisis bibliográfico/ hemerográfico y de contenido. (Castillo, Ramírez, & González, 2013).

Otra investigación importante para esta investigación fue la titulada “Innovación Educativa en la EE química inorgánica para los biólogos de la Universidad Veracruzana (Campus Peñuela) (2015) realizada en Nuevo Vallarta, Nayarit, México. Presentada por Dávila, Ortiz y Ramírez. Proponen que para captar la atención del estudiante en el estudio de la química inorgánica primeramente hay que relacionarla con su entorno y su interés, llevándolo poco a poco a comprender la importancia de su estudio. La investigación fue mixta se combinaron lo cualitativo y cuantitativo; con esta estrategia los estudiantes presentaron mayor interés en conocer los contenidos de los compuestos que forman parte de su vida diaria, así como los efectos positivos y negativos que pudieran causarle.

En el caso de las investigaciones que han realizado en ciencias naturales en Colombia teniendo como base la argumentación podemos mencionar la investigación de un “aporte a la argumentación en la constitución del pensamiento crítico, en el dominio específico de la química”. Realizada en Pereira y dentro de su planteamiento: hace una relación entre la argumentación y la constitución de pensamiento crítico en ciencias naturales, él identifico algunas categorías que caracterizan al pensamiento crítico de los estudiantes en el dominio específico de la química, a través de la potenciación de las habilidades argumentativas y el conocimiento. (Pinzón, 2014).

Otro trabajo importante sobre argumentación fue el titulado “La argumentación en clase de ciencias, un modelo para enseñanza” donde se asumen que para promover las prácticas argumentativas en el aula de clase, se debe reconocer que la argumentación es una actividad

social; dicha actividad permite en el estudiante, la cualificación en los usos de lenguajes, el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales, emocionales, comprensión de los conceptos, teorías estudiadas y la formación como un ser humano crítico, capaz de tomar decisiones como ciudadano. Se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo; realizado por una docente que participo en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su propio desempeño; la investigación se desarrolló en una institución pública de la ciudad de Manizales, participaron cinco docentes de educación primaria. Se desarrollaron encuentros de reflexión crítica (ERC) y la grabación de las clases. Concluyeron que la propuesta presentada puede ayudar a los docentes a reflexionar sobre su pensamiento y desempeño en relación al uso de la argumentación en sus clases de ciencias, además, a ser consciente sobre el posicionamiento personal en las dimensiones: epistemológicas, conceptuales y didácticas, como herramientas para realizar unas prácticas argumentativas en clase de ciencias mucho más significativa (Ruiz & Marquez, 2015).

En esta investigación la argumentación se asume como una actividad social; en los usos de lenguajes, el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales, emocionales, comprensión de los conceptos, teorías estudiadas y la formación como un ser humano crítico, capaz de tomar decisiones como ciudadano.

Así mismo, otra investigación realizada en Pereira, sobre la argumentación, específicamente es la “Relación entre el desarrollo de procesos de argumentación y el aprendizaje en profundidad del comportamiento de los gases”, lograron demostrar que al involucrar a los estudiantes en el desarrollo de sus procesos argumentativos, mejora las distintas habilidades epistémicas, inferir, refutar, confrontar entre otras a la luz de elementos científicos, promoviendo un mejor acercamiento a la comprensión del tema, esta investigación es de carácter cualitativo con un enfoque en el análisis descriptivo y

comprensivo, se trabajó con 30 estudiantes de 9 grado y un estudio de caso con 5 de ellos, para ello se implementó una unidad didáctica con dos enfoques, uno descriptivo, que permitió realizar una caracterización del fenómeno y por otro lado un enfoque comprensivo, permitiendo la comprensión del fenómeno del cómo y porqué del mismo. Para los investigadores el desarrollo de habilidades epistémicas mejorar los procesos argumentativos en la asignatura de química (Galvez & Bello, 2016).

De igual manera , en la argumentación de ciencias naturales se destaca la investigación titulada “Desarrollo de la competencia argumentativa y su relación con los modelos explicativos del concepto tejido muscular en el aula de séptimo grado” es de tipo cualitativo y de corte descriptivo- comprensivo realizada a 30 estudiantes , orientada al establecimiento de relaciones entre el desarrollo de la competencia argumentativa y los modelos explicativos del concepto de tejido muscular. Ellos centraron la argumentación en ciencias a partir de la construcción de los modelos explicativos y de las respuestas obtenidas de los estudiantes. (Pájaro & Trejos, 2017)

Por lo demás, otro aporte importante para esta investigación fue la realizada en la Universidad Nacional de Colombia, titulada el “Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica”: una propuesta para el grado decimo. Se desarrolló en la Institución Educativa Samuel Barrientos Restrepo de Medellín. Plantea que el alumno: dejará de ser un consumidor de información y se convertirá en actor de su propio conocimiento; a partir de la construcción de una nueva serie de destrezas y competencias, entre las que se encuentran el desarrollo de habilidades para el empleo de una gran variedad de herramientas tecnológicas; la capacidad de seleccionar, clasificar, organizar, analizar e interpretar información, a fin de re-significar y transformar críticamente en conocimientos nuevos y generar elaboraciones conceptuales. Su enfoque fue cuantitativo se empleó como

metodología: la monografía de análisis de experiencias, se desarrolló la temática con clases magistrales por una práctica de laboratorio; se logró el aprendizaje significativo de los conceptos de la nomenclatura de óxidos, a través de la utilización de herramientas virtuales, prácticas experimentales, trabajos grupales e individuales, consultas y revisiones bibliográficas (Maya, 2014).

Igualmente podemos mencionar la tesis realizada por José Casimiro Díaz Montalvo (2016), titulada “Proyecto de aula para la enseñanza de nomenclatura inorgánica en el grado octavo de enseñanza básica”. La investigación se llevó a cabo en Medellín; muestra un proyecto de aula combinado con la estrategia didáctica clase al revés o flipped classroom, para el aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. Su enfoque fue cuantitativo y se diseñaron e implementaron guías para mejorar aprendizaje y la motivación en este eje temático. Los estudiantes tuvieron un aprendizaje significativo en los temas abordados. Sin embargo, el aprendizaje de la nomenclatura Sistemática y Stock se les facilitó más que la Tradicional.

En síntesis, con los antecedentes anteriores quedan evidenciados que hay ausencia de investigaciones en este campo en la región, que los aportes didácticos son importantes para mejorar la argumentación y el aprendizaje de las ciencias y que las intervenciones didáctica son una herramienta para la construcción y evaluación del conocimiento científico de los estudiantes, así mismo las múltiples perspectivas existentes para aprender ciencias

## **2.Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar la incidencia de una unidad didáctica acerca de la nomenclatura de óxidos, en la argumentación en ciencias naturales de los estudiantes de 9° de dos instituciones educativas de la ciudad de Riohacha y las reflexiones didácticas que emergen de ella.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Identificar el nivel inicial de argumentación de los estudiantes de 9° de dos instituciones de la ciudad de Riohacha.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica, acerca de la nomenclatura de óxidos, centrada en el ciclo del aprendizaje, el trabajo colaborativo y aspectos de la Naturaleza de la ciencia.
- Evaluar y contrastar los resultados obtenidos por los estudiantes en la argumentación, antes y después de la aplicación de la unidad didáctica y determinar su incidencia.
- Realizar reflexiones sobre la implementación de la unidad didáctica a partir de los registros en el diario

## **3.Marco teórico**

Para determinar la incidencia de una unidad didáctica en la argumentación en ciencias de los estudiantes de 9° de las instituciones San Juan Bautista de Cotoprix y Divina Pastora,

fue necesario realizar un abordaje a nivel conceptual; en primer lugar, se abordaron algunos enfoques que se han propuesto y desarrollado en los últimos años en la didáctica de las ciencias para contextualizar la postura constructivista que implica el abordaje de la unidad didáctica y del mejoramiento de la argumentación. En segundo lugar, se aborda la argumentación como el aspecto para mejorar los niveles de desempeños de los estudiantes en ciencias naturales; posteriormente se trató el tema de la unidad didáctica como estrategia sobre la cual se va a soportar los contenidos, estrategias, actividades y evaluación. Por último, para el seguimiento continuo de la intervención didáctica se implementó un diario de campo.

### **3.1 Didáctica de las ciencias**

La didáctica se concibe como un campo disciplinar que propone teorías y prácticas centradas

en los procesos de enseñanza y aprendizaje, encaminadas a los diferentes campos del conocimiento, para la adquisición de saberes y sirve como fuente primaria de orientaciones para la acción docente, además plantea formas de enseñar, evaluar, estudiar las problemáticas de la enseñanza y el aprendizaje, recogiendo los aportes de las disciplinas y el desarrollo de investigaciones. Aunque en cuanto a la labor docente, cada maestro debe construir su propia forma de trabajo, de acuerdo al contexto y las necesidades de su entorno, por lo que corresponde a cada docente pensar y decidir acerca de lo que ha de impulsar y propiciar en su grupo escolar, y establecer las estrategias para lograrlo. Por lo tanto es el docente quien debe asumir la responsabilidad profesional de tomar y construir decisiones en el aula (Díaz, 2009, págs. 311,312)



Específicamente frente a la didáctica de las ciencias, se ha demostrado en investigaciones sobre ese campo que, ésta tradicionalmente se ocupó del estudio de los procesos de enseñanza, partiendo del supuesto que los docentes son los que tienen los conocimientos, los cuales deben ser transmitidos a sus estudiantes que son los consumidores del saber y la finalidad es entregar como productos el conocimiento (Tamayo & Loaiza, 2016, pág. 23).

En la actualidad, donde el desarrollo de la tecnología, las comunicaciones y la información están al alcance de muchos, la didáctica de las ciencias se empieza a ocupar del estudio de los procesos cognitivos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, donde a partir de las prácticas, se generan nuevos modelos, apropiación de lenguajes para formular, analizar e interpretar los problemas de la educación científica para la argumentación, con base en uso de datos, hechos y evidencias. Teniendo en cuenta que los contenidos científicos, condicionan los aprendizajes, es decir que para cada contenido programático se deben diseñar modelos y prácticas para desarrollarlos en el aula de clases (Sanmartí, 2009, pág. 15).

Igualmente con la didáctica de las ciencias naturales, se pretende acercar a los estudiantes y a los docentes al conocimiento científico y a la investigación, partiendo de preguntas, conjeturas o hipótesis, que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa y así llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo (MEN, 2005). Aunque, hay que precisar que en el aprendizaje de las ciencias naturales, los estudiantes, siempre tienen sus propios modelos o representaciones de la realidad y estos, adquieren sentidos cuando se

conectan los conocimientos previos, con su entorno; pero más que sustituir las ideas previas por las científicas, es dotar al individuo de nuevos modelos explicativos para interpretar el mundo y ayudarle a reconocer que el conocimiento científico es, en muchos casos, más apropiado que sus preconcepciones para describir determinados fenómenos.

De allí que los currículos de ciencias naturales deben partir de planteamientos de problemas cotidianos que interesen a los estudiantes, con actividades motivadoras y los contenidos ser seleccionados de tal manera que sean significativos (Pozo & Gómez, 2004). Es decir, que desde el punto de vista constructivista, los individuos aprenden significativamente, cuando son capaces de encontrarle sentido al nuevo conocimiento, conectarlo con lo que ya saben, o integrarlo dentro de sus propios esquemas cognitivos (Ariza & Quesada, 2010).

Según Vygotsky, aprender es el resultado de integrar nuevos conocimientos en la estructura cognitiva, como resultado de la interacción que se establece con los demás, lo cual permite que el docente adquiera un papel relevante, programando sus contenidos, organizando, realizando secuencias y evaluando para conocer el avance de los alumnos, en este sentido la educación científica tiene el gran reto de enseñar a los escolares a pensar sobre la realidad del mundo (Pujol, 2007). De ahí que los docentes deben enseñar a pensar científicamente, esto implica, tener en cuenta los contextos de los escolares y que las ideas iniciales se constituyan en los eslabones, de partida, para darle unas miradas diferentes a los fenómenos, llevando a los estudiantes a realizar contrastación de sus antiguos y nuevos puntos de vista del mismo fenómeno y decidir cuál es la respuesta más acertada a la situación e ir modificando su forma de pensar poniendo en práctica la incorporación de los

datos, para desarrollar el hábito de buscar evidencias detrás de los argumentos provistos por uno mismo y por los otros (Furman & De podesta, 2009).

Así mismo, se puede afirmar que el aprendizaje de las ciencias, implica aprender, a hablar y a escribir ciencias, porque el lenguaje científico es específico, diferente del que se utiliza en situaciones cotidianas y este depende del contexto, es decir, el tema sobre el que hablamos y aprendemos está en el centro de la actividad del aprendizaje científico, y sin este referente, no se puede construir un conocimiento científico. Esto significa que aprender sin conexión con los hechos y con las teorías científicas no se traducen necesariamente en un mejor aprendizaje científico. Por ende, uno de los primeros problemas que enfrentan los docentes de ciencias, es el de ayudar a los estudiantes a diferenciar los contextos y saber en cuál, puede expresar las ideas de una manera determinada y en cuál de otra (Sanmartí, 1996).

Por estas razones, en los años 80 surge la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico, originándose estudios sobre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS), tomando como base las nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia; la CTS, buscan promover la alfabetización científica, mostrando la ciencia como una actividad humana de gran importancia social (UNESCO, 1999). Esto significa que la gran mayoría de la población dispondrán de los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver los problemas y necesidades de salud y supervivencia básicos, tomar conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad y, en definitiva, considerar la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo (Furió & Vilches, 2001, pág. 365).

En síntesis, la didáctica de las ciencias naturales se concibe como un proceso de construcción social, que promueve la comunicación y el intercambio de ideas entre los miembros de un grupo, sin desconocer la importancia de las contribuciones individuales, que trata de conducir a los estudiantes, más allá de las fronteras de su propia experiencia a fin de familiarizarse con nuevos sistemas de explicaciones, de lenguajes y estilos de desarrollo de conocimiento. (Pozo & Gomez, 2004). Por lo tanto, se enuncian algunas de las perspectivas de la didáctica de las ciencias naturales. las cuales buscan identificar los problemas y determinar las posibles soluciones, aprovechando los referentes conceptuales que permitan la explicación de los fenómenos y que potencien la argumentación con el uso de pruebas.

De ahí que esta investigación asume la didáctica de las ciencias, como un disciplina, que permite que el estudiante construya sus ideas de ciencias, a partir de actividades seleccionadas, organizadas y secuenciadas a lo largo de su aprendizaje, son indispensables las evaluaciones, para detectar y regular las dificultades, las decisiones que toman los maestros, la gestión de aula, la organización del trabajo para atender necesidades e intereses y el clima de aula que es un condicionante muy importante del aprendizaje (Sanmartí, 2009, pág. 29). A continuación se abordará la didáctica de las ciencias desde la didáctica de la química específicamente.

### **3.1.1 Didáctica de la química.**

La química es una asignatura que pretende fomentar en el estudiante la investigación y que enfatiza el conocimiento, el juicio crítico, la observación de los fenómenos naturales y la apropiación de las bases conceptuales, que se adquieren con las ciencias. Además, conocer al mundo que los rodean y su funcionamiento, es una ciencia práctica con infinitud

de aplicaciones en la vida diaria (Agalano, 2010) que contribuye a la “alfabetización científica” de los ciudadanos (Izquierdo, 2003).

Hay que resaltar que la realización de experiencias prácticas en clase de química es fundamental para alcanzar este propósito, tal y como lo ha declarado la UNESCO (1999). Estas prácticas favorecen el cambio o el desarrollo conceptual de los estudiantes (Ariza & Quesada, 2010), brindándoles la oportunidad de explorar, elaborar explicaciones, reflexionar, pensar en función de modelos y comparar sus ideas, con las aportadas por las experiencias (Rocha & Bertelle, 2016).

No obstante, aunque la experimentación es un elemento fundamental para el aprendizaje de la química no es esencial para la educación científica. Existe la suposición de que el trabajo práctico equivale a trabajar en un laboratorio; pero cualquier método de aprendizaje, que exija a los estudiantes ser activos, en lugar de pasivos concuerda con la idea de que los estudiantes aprenden mejor a través de la experiencia directa. En este aspecto, el trabajo práctico, no siempre necesita incluir actividades que se desarrollen en un laboratorio.

Es necesario utilizar una gama de métodos de aprendizajes y enseñanzas muchos más amplios de los que se han empleados con regularidad en las asignaturas de ciencias del nivel secundario, y adaptar las experiencias del aprendizaje más cuidadosamente y de forma más específica a los objetivos de las lecciones concretas, siendo totalmente conscientes de las distinciones fundamentales que existen entre el aprendizaje de la ciencia, el aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y la práctica de la ciencia (Hodson, 1994, págs. 299, 313).

Teniendo en cuenta este planteamiento, los docentes de química, deben ser innovadores para buscar alternativas, que favorezcan el aprendizaje de una química sin sentido, a una química significativa. Para ello es importante diseñar actividades que ayuden a los estudiantes a “hablar ciencias”, a participar de la cultura científica, de la producción y

circulación de conocimiento, teniendo como elemento fundamental para ello el desarrollo del pensamiento crítico y de este la argumentación (Jiménez & Díaz, 2003, págs. 359,570).

De manera que la didáctica de la química, nos propone un nuevo enfoque provenientes de la epistemología o filosofía de la ciencia, de la pedagogía, de la ciencia cognitiva, de la lingüística y de tantas otras disciplinas, conocida como Naturaleza de la Ciencia (NdC); la cual es definida por algunos investigadores como un conjunto de estudios sobre la naturaleza o la esencia profunda del conocimiento científico (ciencia como producto) y de la actividad científica ( la ciencia como proceso), elaborados a partir de diferentes perspectivas de análisis estructura, estatuto y la validez, funcionamiento, génesis, alcances y limitaciones y relaciones con la sociedad y la cultura (Adúriz & Aymerich, 2003, pág. 41). Pero para desarrollar las clases de ciencias teniendo en cuenta este enfoque, los docentes deben ser capaces de realizar una exposición explícita, articulada en torno a cuestiones sociocientíficas y así determinar la validez del conocimiento científico, los métodos prácticos para trabajar en ciencias, los cuales son las características centrales de la explicación científica y la evolución a lo largo del tiempo del conocimiento científico, fundamentados en las relaciones sociales y culturales de la época, por lo tanto en el presente estudio se plantean:

- Uso extensivo de la historia de la ciencia como ambientación. La reflexión de la ciencia para ser racional y razonable.
- Uso reflexivo de los procedimientos científicos de naturaleza cognitivo-lingüístico

Estas se constituyen en los eslabones para llegar a los niveles de complejidad de la historia de los fenómenos, explorar a los estudiantes desde sus situaciones cotidianas, reflexionando los fenómenos poniendo en marcha desde las habilidades de la observación

hasta la más compleja que es la argumentación, poniendo en tela de juicio los cambios de las ciencias con el correr del tiempo (Adúriz & Izquierdo, 2002). De modo que esta propuesta permite tener una mirada profunda, integradora e histórica de los conceptos a desarrollar en clases de ciencias (Adúriz, 2010, pág. 126), porque desde una perspectiva histórica ayuda a el docente a conocer el fondo, no sólo de la disciplina que enseña sino de su estructura histórico-conceptual, porque la historia y epistemología de las ciencias y, en particular, de la química, contribuye a mejorar su enseñanza teniendo presentes algunos aspectos conceptuales y epistemológicos que pueden facilitar la alfabetización científica, además permite que los estudiantes reconozcan que la ciencia ha ido evolucionado paulatinamente, pero también lo ayuda a cuestionar, valorar y criticar las grandes transformaciones que ha tenido el conocimiento científico a lo largo del tiempo, llevándolo a una apropiación de los conceptos para poder hablar de las ciencias (Herradón, 2015, pág. 2), cuya máxima capacidad se desarrolla cuando se es capaz de argumentar, capacidad que se abordará a continuación.

### **3.2 Argumentación**

#### **3.2.1 Concepto.**

El segundo componente relevante en esta investigación es la argumentación, definida por los filósofos griegos como la habilidad de razonar y efectuar inferencias, su objetivo era especialmente persuadir, modificar las ideas, las actitudes, las decisiones o incidir en el actuar de uno o varios interlocutores, para ellos según Plantin (2012) la argumentación estaba inmersa en tres campos: la lógica o "arte de pensar correctamente", el cual respondía a "operaciones del espíritu": entendimiento, juicio y razonamiento, que en el plano

cognitivo es el anclaje lingüístico del concepto por medio de un término, para construir un enunciado; la retórica o "arte de hablar bien" que permitía ordenar los argumentos y comunicarlos en los diferentes discursos sociales y políticos y por último la dialéctica o "arte de dialogar bien", el cual era un tipo de diálogo, que obedecía a reglas, en el que se enfrentan dos participantes: el que responde, quien debe defender una aseveración dada; y el que pregunta o cuestiona, quien debe atacarla (Plantín, citado por: Buitrago, Mejía, & Hernández, 2013, pág. 20).

Con base en esto, Toulmin(1958) plantea entonces que la argumentación tiene normas universales que están sujetas a la lógica formal, y que por tanto, estas normas pueden ser precisadas en cualquier tipo de disciplina o espacio abierto a la disertación y al debate; su modelo se basa en seis componentes: datos, conclusión, justificación, fundamentos, calificadores modales y refutadores; para él un argumento es el resultado de coordinar una explicación con la prueba que lo sustentan y puede partir en algunos casos de datos obtenidos, hechos o fenómenos observados, justificados de forma relevante en función de razones fundamentadas en el conocimiento científico aceptado, por lo que se puede establecer una afirmación o conclusión. Esta afirmación puede tener el apoyo de los calificadores modales y de los refutadores o excepciones (págs. 80.81,277).

Uno de los investigadores que revisa los planteamientos de Toulmin es Van Dijk (1978), quien describe otro modelo conceptual de la argumentación, que contiene dos componentes: la justificación y la conclusión, él hace énfasis en la importancia de llevar una secuencia en las oraciones establecida para justificar una tesis, a fin de que el estudiante convenza o persuada a sus compañeros, lo que también permite analizar los conceptos sobre un tema determinado y sus interrelaciones, así como los diferentes tipos de



conectores o elementos gramaticales que hacen explícitas estas relaciones. (Van Dijk, 1978, citado por Sarda y Sanmartí 2000 pág 409).

Para el caso de las ciencias naturales en la escuela, Sanmartí (2003) considera la argumentación como la capacidad cognitiva y comunicativa necesaria para producir, evaluar y aplicar ciencia. Por consiguiente, se trata de un procedimiento de naturaleza “cognitivo-lingüística” (pág. 9), pero ante todo, es un proceso dialógico entre docentes y estudiantes, que permite la construcción y comunicación de la “ciencia en el aula”, teniendo en cuenta las necesidades y el contexto (Ruiz, Tamayo, & Marquez, 2015, pág. 631).

La argumentación se puede considerar una herramienta epistémica dentro del aula, que permiten construir conocimientos y cuando ésta se incorpora a la enseñanza, se transforma en metas epistémicas, cognitivas y sociales que consolidan el entendimiento y la construcción conceptual de los estudiantes (Molina, 2012, pág. 556). De manera que, La argumentación puede considerarse como una actividad individual, a través de la reflexión y de la escritura o como una actividad social que tiene lugar dentro de un grupo (Garcia, Dominguez, & Garcia, 2002, pág. 217).

En la presente investigación se asume la argumentación en ciencias, desde el punto de vista de las conceptualizaciones de Jiménez, quien centra la argumentación “ en ser capaz de evaluar los enunciados en base a pruebas, es decir reconocer que las conclusiones y los enunciados científicos deben estar justificados, en otras palabras, sustentados en pruebas” (Jiménez, 2010, pág. 17).

Otro aspecto importante es el aportado por Jiménez (2011), sobre la contribución de la argumentación en el aprendizaje de las ciencias, ella concluye que la argumentación, mejora los procesos de aprendizaje, porque permite desarrollar las competencias para aprender a aprender, promueve el desarrollo del pensamiento crítico y científico, la

formación de una ciudadanía responsable, capaz de participar en las decisiones sociales como también, en el desarrollo de una cultura científica, debido a que crea competencias relacionadas, con las formas de trabajar de la comunidad científica, favoreciendo las ideas sobre la naturaleza de la ciencia que hacen justicia a su complejidad (pág. 39). La argumentación en ciencias necesita de la comunicación del conocimiento, y para ello se requiere de la participación activa del lenguaje, no solo se aprende los nuevos nombres, a nivel psicocientífico, sino que se construyen nuevos significados (Jiménez, 2010, pág. 33).

De manera que potenciando la argumentación en las aulas de clases se favorece el uso del lenguaje científico que es específico, diferente al que se presenta en situaciones cotidianas, porque hablar y escribir sobre ciencias, genera la apropiación del lenguaje propio de la ciencia y permite que los estudiantes elaboren sus propias explicaciones que sean coherentes desde su punto de vista, lo cual favorece la labor docente porque es ahí donde él o ella entra como mediador del proceso permitiendo la trasposición didáctica para nuevas explicaciones relacionadas con el conocimiento científico (Sanmarti, 1996, págs. 2,27).

Otra de las contribuciones de la argumentación en clases de ciencias, es el mejoramiento de las competencias científicas, debido a que cuando los estudiantes adquieren las bases para argumentar ponen en practican de formas integradas situaciones nuevas, conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que permiten un buen desempeño a nivel de las pruebas censales nacionales SABER e internacionales PISA (Jiménez, 2010, pág. 33).

En síntesis, los anteriores autores perciben la argumentación en ciencias como una capacidad que promueve la comunicación y el intercambio de ideas que se desarrollan en las clases, cuya finalidad es convencer, persuadir al otro; adquiriendo mayor relevancia el

convencer, el uso de datos como pruebas para determinar la calidad del argumento; de igual manera se considera importante la estructura de los argumentos, para estos los argumentos se encuentran soportados por las razones en el caso de Toulmin, y el uso de las pruebas en el caso de Jiménez, es común entre dos autores la presencia de elementos constitutivos de los argumentos.

Con base en lo anterior se puede inferir que la argumentación científica se logra de manera contextual, utilizando pruebas, que sustentan o refutan todo lo relacionado con el conocimiento, de allí que la articulación de las teorías con las pruebas, es lo que permite el convencer a otros, y se constituye en una herramienta social, y a la vez las ciencias adquieren un carácter de provisionalidad, ya que con el tiempo pueden aparecer nuevas pruebas que los pueden llevar a diversas interpretaciones y con ellos modelos relativos de la ciencias.

.

### **3.2.2 Componentes.**

Para desarrollar esta investigación se tuvieron en cuenta cuatro componentes de la argumentación propuestos por Jiménez (2010), el uso de pruebas, las conclusiones, las justificaciones y el uso del conocimiento, los cuales permite evaluar la estructura de un argumento

A continuación se define los componentes dicho componentes:

- **El uso de pruebas**, se define como las observaciones, hechos, experimentos, señales, muestras y razones con las cuales se quiere demostrar que un enunciado es falso. Y esto solo se logra si el docente genera en los estudiantes otras miradas al fenómeno, llevándolo a una enseñanza explícita de los componentes de un argumento.

- **Las conclusiones** por su parte se definen como un enunciado, que se somete a cuestionamiento, del cual se pueden emitir múltiples interpretaciones y cuando recurrimos a una información estamos frente a una prueba como papel de evaluación,
- Mientras que **las justificaciones** son precisamente, el elemento del argumento que relaciona la conclusión o explicación con las pruebas, los cuales pueden estar soportados en **el conocimiento científico**. (pág. 20)

Para el desarrollo de estos componentes de la argumentación, se propone el diseño e implementación de una unidad didáctica, la cual se describe a continuación.

### 3.3. Unidad Didáctica

#### 3.3.1. Definición.

El tercer componente que permitió desarrollar esta investigación es la unidad didáctica, esta se define como una herramienta de trabajo al interior del aula favoreciendo el proceso de la enseñanza y aprendizaje de una temática específica, con una coherencia interna metodológica y por un período de tiempo determinado (Ibañez, 1992). Para su ejecución se incorporaron los criterios necesarios para determinar su finalidad; objetivos; la selección, organización y secuenciación de los contenidos y la secuenciación de actividades y los mecanismos de evaluación (Sanmartí, 2000, pág. 2).

De modo que, diseñar una unidad didáctica es una tarea compleja porque la didáctica de las ciencias no puede determinar cómo enseñar, aquí juega un papel muy importante la experiencia, la intuición, los intereses de los docentes y los estudiantes, pero ante todo debe haber una motivación para “secuenciar el curriculum”, o sea que el docente debe estar dispuesto a la innovación para romper la rutina. De igual manera no hay un camino único

para diseñarla, pero cualquiera que se escoja deben tener en cuenta las finalidades de la enseñanza en este caso la argumentación como punto de partida para identificar qué enseñar, cómo aprenden los estudiantes a argumentar y cómo se debe enseñar, esto es importante porque define los objetivos, propósitos y la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además, la unidad didáctica debe estar adecuada al contexto, ser concreta en los detalles más significativos, flexible porque debe permitir introducir modificaciones sobre la marcha y viable principalmente en los espacios, tiempos y recursos. En cuanto a los objetivos deben ser claros y precisos, adaptables a las individualidades de los estudiantes, porque son las guían para la selección de los contenidos y las actividades, pero esto depende de la intención del docente, porque él es el regulador del proceso y debe anticipar, proveer e identificar obstáculos, monitorear las actividades, y los posibles resultados, teniendo en cuenta las actitudes y motivaciones de los estudiantes sin perder de vista las finalidades de la enseñanza científica, para definir los objetivos generales. Posteriormente, a medida que se van tomando decisiones acerca de los contenidos a enseñar y de las actividades a realizar, se van precisando más los objetivos específicos de la unidad didáctica (Sanmartí, 2000, pág. 2).

En consecuencia, la concreción de los objetivos de enseñanza en la unidad didáctica de esta investigación, se determinaron a partir de las dificultades en la competencia de la argumentación, después de haber realizado el cuestionario inicial, para la selección de los contenidos se tuvieron como insumos: los fundamentos de ley que generaron los contenidos conceptuales asociados a las diversas teorías, los contenidos procedimentales asociados al saber hacer y los contenidos actitudinales que enmarcan los valores y creencias de los estudiantes, pero estos contenidos tienen que ser significativos, para posibilitar la

comprensión del fenómeno y permitir mejorar los procesos argumentativos de los estudiantes de la dos instituciones objeto de estudio.

Es necesario resaltar, que los contenidos que en este caso fueron: concepto de óxidos y nomenclatura química de óxidos, fueron abordado, teniendo en cuenta el contexto, el grado, las edades y se enmarcaron desde lo conceptual y los curricular, y se observó el fenómenos de diferentes formas, los cual brindó la oportunidad de someterlos a discusiones utilizando datos, conocimiento y más que todo el desarrollo de la argumentación (Sanmartí, 2002, pág. 178).

En cuanto a las actividades, se seleccionaron, organizaron y se ejecutaron teniendo en cuenta el entorno y su cotidianidad, para facilitar las expresiones de las ideas y diversos puntos de vista y así obtener diferentes explicaciones, interpretaciones y despertar el interés de los estudiantes por las mismas. De modo que cada actividad tenia inmersa su propio instrumentos; mapas, resumen, experimentos, posibilitando la interacción entre los estudiante-estudiante y estudiante-docente.

Por otro lado, para la evaluación se retomó la propuesta de los tres pilares de Sanmartí (2009), donde se da un proceso en primera instancia de autoevaluación, seguida de la coevaluación y por último la evaluación que realiza el docente, la cual debe regular aquellos aspectos que el estudiantes no es capaz de detectar por sí solo. Es necesario insistir, que el objetivo del aprendizaje es conseguir la autonomía de los estudiantes y esto se alcanza cuando los docentes potencian las habilidades que le posibiliten a ellos autorregular sus procesos de pensamiento y sus desempeños (págs. 301,105).

Otro aspecto importante al diseñar la unidad didáctica fue la diversidad al interior de las aulas: edades, ritmos de aprendizaje e intereses de los estudiantes; para ello se combinaron

actividades individuales y grupales con un número máximo de 4 estudiantes, con el ánimo de que todos los estudiantes aprendan lo mismo de diversas formas.

Por último se implementó la comunicación en el aula, como proceso social que exige la interacción entre estudiante-docente, estudiante-estudiante; el docente facilita el conocimiento de aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales y así garantizar una comunicación asertiva, donde se favorecen la verbalización, la explicación de fenómenos, estimula la negociación al interior de las aulas y la concertación que se logra cuando se estipulan las reglas de juego (contrato didáctico) presentes en el trabajo colaborativo y así consolidar los trabajos de equipo. Para la secuenciación de los contenidos, la unidad didáctica tuvo como eje el ciclo del aprendizaje, aspecto que se profundizará a continuación.

### **3.3.2. Ciclo de aprendizaje.**

En esta investigación se asumió el ciclo de aprendizaje como la estrategia metodológica en el diseño y ejecución de la unidad didáctica, para mejorar la argumentación en los estudiantes de noveno grado.

Para iniciar, el ciclo de aprendizaje surgió como una estrategia metodológica en los años sesenta como producto final del programa SCIS (Science Curriculum Improvement Study 1970) del currículo de ciencias de la vida y de física, liderado por Lawson quien era director de dicho programa en la Universidad de California y un grupo de investigadores docentes, ellos señalaba que la “ciencia cognitiva” tenía dos ejes fundamentales el declarativo “el saber qué” y el procedimental “ el saber cómo”. Originalmente contemplaba tres fases: exploración, invención y descubrimiento, pero estudios realizados demostraron

que a los docentes se le dificultaba la aplicación del ciclo en el aula, debido a los términos utilizados, aunque para Lawson algunos conceptos se centraba más en la enseñanza que en aprendizaje, Posteriormente Robert karplus en 1977 hace una reestructuración de las fases y se refiere a ellas como, exploración, introducción de vocablos y aplicación del conceptos (Lawson, 1994, págs. 166,167).

En los años 90 Neus Sanmartí y Jaume Jorba (1994) hacen unas modificaciones a la propuesta inicial y plantea que el ciclo de aprendizaje tiene las siguientes fases:

1. Exploración de las ideas iniciales.
2. Introducción de nuevos contenidos.
3. Estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos.
4. Aplicación a nuevos contextos.

Esta fases permiten la secuenciación didáctica que conlleva a la orientación de las actividades (Angulo, 2002, pág. 100) .

Siguiendo con los planteamiento Sanmartí (2009), el ciclo de aprendizaje es una ruta para secuenciar los contenidos, no es una estrategia de instrucción, sino que abre paso al constructivismo permitiendo el aprendizaje cooperativo, la investigación dirigida y el uso de la tecnología. Este modelo de enseñanza conlleva a diferentes formas de interacción entre el docente y los estudiantes, y brindan tiempo y oportunidades para alcanzar los objetivos en el aula. De igual forma permite la secuenciación de las actividades en distintos momentos del proceso de enseñanza de un concepto determinado, favorece la actividad científica orientada a construcción de las ideas (pág. 185).

Profundizando en las fases o momentos del ciclo del aprendizaje se tiene:



- **La exploración de las ideas iniciales** para que el estudiante explicita sus conceptos previos; en esta etapa los estudiantes comenzaron a interactuar con el fenómeno de una forma muy personal, lo que tuvo un efecto profundo no sólo sobre sus destrezas observacionales sino también sobre sus destrezas de generación y comprobación de ideas( (Lawson, 1994, p. 178). Esto ayuda los docentes a diseñar las actividades para la introducción de nuevas situaciones; llevando a los estudiantes a hacer preguntas y la comunicación de los distintos puntos de vista o hipótesis, la que se constituyó en un punto de partida sobre las cuales se hicieron los ajustes pertinentes y a la vez permitió ajustar las mismas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes hasta las actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización.
- **las actividades de introducción de nuevos puntos de vista**, éstas actividades están orientadas a la construcción de las ideas coherentes con las aceptadas por la ciencia, su finalidad es que los estudiantes tengan distintas formas de mirar, de razonar, de sentir y hablar, para un acercamiento al fenómeno, pero incorporándoles diversas variables que permitan tener nuevas formas de relacionar y de expresarse, en este tipo de actividades promueven la triangulación entre el análisis de los hechos, la imaginación de una explicación y su expresión a través de diversos lenguaje, de esta manera se puede garantizar un nivel mayor de abstracción del fenómeno, y por ende la argumentación.
- **Las actividades de síntesis**, donde se expresan ideas que se contrastan, se generan discusiones en pequeños y grandes grupos, se logra la concertación que facilita el trabajo en grupo, además se construyen mapas conceptuales que esquematizan el

fenómeno. Lo más importante en esta etapa en la presente investigación fue la reflexión sobre la historia y la epistemología del fenómeno, donde se evidenció el aporte del enfoque NdC a la argumentación de los estudiantes y el aprendizaje de la comunicación utilizando instrumentos formales propios de la ciencias.

- **Las actividades de aplicación en otro contexto y generalización**, las cuales permitieron vivenciar el fenómeno en otras situaciones, se plantearon nuevas formas de ver el fenómeno.

Otro aspecto importante del ciclo de aprendizaje, es promover la autonomía del estudiante a través de la autoevaluación y autorregulación, porque esto permite detectar sus dificultades y tomar decisiones para superarlas (Sanmartí, 2009, págs. 185,187,188,189,300)

Por otra parte es preciso aclarar que este ciclo, no es una guía de carácter estricto, que el docente debe llevar en el orden señalado, ni tampoco debe limitarse a la aplicación como objetivo final; (Sanmartí, 2000, pág. 241).

En este escenario, las reflexiones del docente emergen como un aspecto central de la presente investigación y del proyecto de Becas de Excelencia, lo cual implica que el diario de campo concentra las reflexiones, ayudas ajustadas y memorias de la intervención.

### 3.4 Diario de campo

Para la implementación de la unidad didáctica se utilizó el diario de campo como un instrumento de reflexión personal y de desarrollo profesional. donde quedaron plasmadas las continuas revisiones y autocrítica del actuar del docente, y se hicieron evidentes los

continuos dilemas que se le presentaron cuando se desarrolló la investigación, de igual manera este diario sirvió para anotar, eventos significativos que se presentaron en cuanto a las dinámicas de trabajo dentro de los grupos, la aceptación o rechazo, las conductas agresivas, cómo se fueron superando, esto permitió tener una radiografía de cómo marcha el curso al igual que ir previendo situaciones en el desarrollo de las clases y de la enseñanza como actividad exploratoria en la que se va conjugando lo deseable con lo posible y lo conveniente de cada situación (Zaballia, 2011).

#### **3.4.1. Reflexión sobre la práctica a partir del diario de campo.**

Uno de los aspectos que quizás poco o nada de atención se atiende en la labor del docente, se enmarca en la reflexión de su quehacer como profesional de la enseñanza; es decir, una mirada de sí mismo desde su ejercicio de enseñar; si se analiza este hecho se pueden hallar las respuestas del porqué no todos los docentes enseñan de la misma forma, o mejor aún porqué unos docentes mejoran sus prácticas de aula y otros no o qué características debe poseer un buen maestro, cuáles son esas capacidades que tienen aquellos maestros que transforman su práctica en espacios de autorreflexión constructiva. De modo que, el diario de campo se constituye en un punto de partida para el análisis y posterior reflexión de las prácticas de aula.

Por otro lado, este documento de trabajo reúne una estructura, dinámica, y funciones de la actividad reflexivas de un docente, dónde a través de él describe su experiencias, acciones y actuaciones en un contexto de aula determinado. Transformándose éste, en un instrumento de investigación ya que permite escudriñar las relaciones entre la acción del docente y su pensamiento didáctico. En este sentido, la función principal del diario de

campo, más allá de ser una bitácora de las acciones desde la práctica pedagógica, es que a partir de este instrumento se pueden tomar decisiones frente una actividad de aula sustentada en la autocrítica y el avance en los procesos de enseñanza, en otras palabras, en la reflexión de la práctica de aula. (Corderio citado por Astudillo, Rivarosa, & Ortiz, 2014).

Según Perrenoud (2004) la práctica reflexiva, se constituye en una herramienta que permite disponer de elementos fruto de la experiencia que combinados con una postura ética y de formación de identidad propia y de sentido al docente. En este sentido un docente que no asuma una condición de crítica frente a sí mismo, no podría llamarse un docente reflexivo. Debido a que el docente reflexivo desarrolla competencias que le permiten identificar fortalezas y debilidades desde su praxis, también lo lleva a repensar sobre cómo abordar de la mejor forma los contenidos a desarrollar en el aula, le permite ser auto crítico, en disponer de su capacidad de tomar decisiones que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Así que, un docente que reflexione frente a su práctica puede llegar a mejorar sus procesos de enseñanza y potenciar los aprendizajes en los estudiantes, según Perrenoud (2007) el "hábito reflexivo" es un componente obligado en las prácticas de enseñanza de todo maestro. (p. 18).

Para ello, fue necesario tener en cuenta ciertas categorías que describan las características y competencias de un maestro reflexivo y no reflexivo. Las cuales se tomaron del texto de Perrenoud (2007) y permitieron ubicar a los docentes que participaron en esta investigación (ver tabla 1)

TABLA 1

*Categorización de la práctica pedagógica de un docente reflexivo y no reflexivo según lo planteado por Perrenoud (2007)*

<b>CATEGORIAS DOCENTE REFLEXIVO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Innovador	Se caracteriza por ser un docente creativo, busca y propone estrategias que permitan generar experiencias significativas de aprendizaje y mejorar la enseñanza.
Autocrítico	Se caracteriza por ser un docente que cuestiona su práctica, la autoevalúa, hace seguimiento a sus procesos, desde modelos teóricos.
Perceptivo	Se caracteriza por ser un docente dispuesto a la crítica, comparte sus experiencias, mantiene buenas relaciones interpersonales en su comunidad educativa y contribuye al mejoramiento de los procesos pedagógicos.
Flexible	Este tipo de docente es proactivo, se adapta a los cambios, modifica su actuación de acuerdo con las dinámicas del aula, aprovecha sus fortalezas y debilidades.
Contextualizado	Este tipo de docente aprovecha circunstancias del entorno, del contexto para enriquecer su práctica, atendiendo las diversidades culturales y sociales presentes en el aula.
Actualizado	Este tipo de docente se preocupa por estar siempre actualizado, estudia, se documenta, está en constante proceso de formación profesional.
<b>CATEGORIAS DOCENTE NO REFLEXIVO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Descriptivo	Este tipo de docente se limita a narrar los hechos sucedidos en el aula sin juzgarlos.
Contemplativo	Se caracteriza por ser un docente que no percibe su responsabilidad, no asume las consecuencias de sus acciones en el aula, poco o nada propositivo.
Rígido	Este tipo de docente se caracteriza por ser poco divergente, suele ser autoritario, vertical, controlador; no involucra a los jóvenes en sus procesos de enseñanza. “Se hace lo que yo diga”.
Continuista	Se caracteriza por ser un docente de corte tradicional, apegado a su enfoque, repetitivo, monótono, poco actualizado.
Autosuficiente.	Este docente en particular es Individualista, no comparte experiencias, todo lo sabe, se aísla en una burbuja impenetrable.

Fuente: Estudiantes de maestría

En la siguiente investigación se elaboró un diario de campo, por parte de cada docente investigador desde su práctica de aula, el cual atendió, como se mencionó anteriormente a modelos teóricos de las didácticas de las ciencias naturales; a partir de este insumo y usando las categorías antes sugeridas se elabora una reflexión, con el fin de evaluar qué tan reflexivo o no reflexivo fue durante la implementación de la unidad didáctica.

#### **4. Diseño Metodológico**

##### **4.1. Enfoque de la investigación y tipo de estudio**

En la presente investigación se abordó uno de los problemas de las enseñanzas de las ciencias, como es la dificultad en el desarrollo de la argumentación de los estudiantes de noveno grado de las instituciones educativas: San Juan Bautista y Divina Pastora, para ello se utilizó un enfoque cuantitativo, de tipo pretest–postest, que “es aquel que puede dirigirse para obtener información sobre un evento, un fenómeno, un hecho, o una situación que ocurre en un contexto determinado; es decir se hacen necesario la utilización de variables”, las cuales está en función de factores estrictamente medibles, a los que se llamó indicadores. Este proceso obliga a realizar una definición conceptual de las variables, que permitieron efectuar su medición de forma cuantitativa por lo que se hizo una descripción detallada de los datos obtenidos, para identificar el uso de los componentes y mostrar los cambios presentados en el desempeño de la argumentación.

Por otra parte, la investigación fue de tipo cuasi experimental debido a que se contrastó una hipótesis y los sujetos no fueron aleatorios, el alcance fue explicativo transversal,

porque se generó la explicación de un fenómeno en particular en un tiempo, que corresponde entre los meses de febrero a agosto de 2017

## 4.2. Variables

Se correlacionaron, dos variables: una dependiente que fue la argumentación; con una independiente, unidad didáctica; que en la medida en que se fueron ejecutando se cuantificaron las relaciones entre ellas, (Hernandez, Collado, & Baptista, 2010), teniendo como soporte la información recolectada desde la aplicación de cuestionario inicial, que nos permitió conocer el estado inicial de los niveles de la argumentación en los estudiantes, seguidamente se hizo la intervención didáctica y para finalizar se aplicó nuevamente el cuestionario y así se determinó la incidencia de la unidad didáctica sobre la argumentación.

### 4.2.1 Operacionalización de la variable dependiente.

La variable dependiente es aquella cuyos valores dependen de los que tomen otra variable, no se manipula, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella en este caso es la argumentación. (Hernandez, Collado, & Baptista, 2010, págs. 162,163)

Tabla 2

#### *Operacionalización de la variable dependiente*

Variable dependiente	Componentes	Indicadores	Ponderación
<u>Argumentación:</u> se puede considerar como la capacidad de explicar un	<u>Uso de pruebas</u>	Se le dificulta usar datos para que se constituyan en bases de sus conclusiones.	1
	Son hechos, experiencias, informaciones y	Usa datos , limitados, descontextualizados en algunos	2

fenómeno en particular, soportado en pruebas y en su propio conocimiento	observaciones con las cuáles se apela para evaluar si un enunciado es falso o verdadero.	casos , para apoyar sus conclusiones	
		Usa con dificultad algunos datos, para apoyar su conclusión.	3
		El estudiante hace uso de datos, recopilados explorados para soportar conclusiones.	4
	<u>Uso del conocimiento</u> Son los soportes en la cuales se cimienta el conocimiento, teniendo como base las pruebas	Se le dificulta utilizar el conocimiento básico en las pocas conclusiones que se emite de la temática	1
		Usa conocimiento básicos generales del tema para soportar sus conclusiones	2
		utiliza el conocimiento básico y general del tema con debilidad para soportar sus conclusiones	3
		Utiliza asertivamente algunos conocimientos científicos para soportar sus conclusiones.	4
	<u>Justificación</u> <u>Es el elemento</u> de la argumentación que relaciona la conclusión o explicación con las pruebas.	Se le dificulta elaborar justificaciones para soportar conclusiones. Y las pocas que se hacen se realizan a partir de la utilización del parafraseo, palabras inmersas en el texto o se deja en blanco.	1
		Elabora con algunas dificultades las justificaciones, utilizando 2 o más ideas.(causa .efecto)	2
		Elabora justificaciones, con algunas debilidades en la temática.	3
		Elabora justificaciones y se apoya en las conclusiones sobre la temática	4
	<u>Conclusión</u> Es el enunciado del conocimiento que pretende probar o Refutar con las explicaciones , es decir la	Realiza conclusiones, sin explicaciones del fenómenos .utilizando términos contenidos en el texto	1
		Elabora conclusiones con 1 o 2 explicación.	2
		Elabora conclusiones con	3



interpretaciones de los fenómenos físicos y naturales	explicaciones del fenómenos El estudiante hace uso de datos, emite explicaciones relevantes recopiladas exploradas para soportar conclusiones.	4
-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Fuente Macroproyecto

#### 4.2.2 Operacionalización de la variable independiente.

Es aquella cuyo valor no depende del de otra variable y puede ser controlada y manipulada que en este caso es la unidad didáctica.

Tabla 3

##### *Operacionalización de las variable independiente*

Variable	Dimensiones	Indicadores
<b><u>Unidad didáctica</u></b>	<b><u>fase exploratoria:</u></b> Verbalización de los modelos iniciales: Se constituyen en la recopilación de las preguntas que responda a ¿Qué sé? ¿Qué pienso? ¿Qué hago? ¿Qué siento?	Expresa ideas con base a sus saberes comunes o cotidianos  Formular objetivos, indicadores, desempeños de aprendizaje  Establecer una ruta, para saber cómo resolver ese problema
Herramienta de planificación de la enseñanza de los contenidos con un tema específico una secuencia de actividades que potencian autorregulación, autonomía, pensamiento crítico.	<b><u>Introducción de nuevos conocimientos</u></b>  Introducción de nuevos puntos de vista le presentamos la problemática con nuevos puntos de vista, recoge información	Comparar ideas, realiza experiencia para afianzar o refutar ideas  consultar fuentes bibliográficas, internet, textos para ampliar más los conocimientos

Reconoce otras formas de pensar, ver, sentir y de actuar

Contrastar ideas entre el conocimiento común, cotidiano con él con el conocimiento científico.

**Estructuración de los modelos construidos**  
interiozacion que propicie la síntesis y el resumen

Relaciona y asocia hechos teniendo en cuenta otras formas de ver y sentir

construye un nuevo conocimiento a partir de modelos de organización de la información sintetizando y emitiendo conclusiones.  
Realizar experiencias para identificar variables  
Sintetiza información de manera coherente y estructurada mediante mapas conceptuales, cuadros sinópticos. Mentales.

**Aplicación y generalización de los modelos elaborados**

consiste en elaborar y ejecutar planes con los nuevos puntos de vista y aplicarlos a la realidad cercana

Aplica los conocimientos y los relaciona de acuerdo a sus necesidades y contexto

Utiliza distintos lenguajes para explicar las representaciones construidas

Aplica lo aprendido teniendo en cuenta sus nuevos puntos de vista

---

Fuente: estudiante de maestría

### 4.3. Hipótesis

Por otro lado, se definieron las hipótesis de investigación que dieron luces tentativas acerca de las posibles relaciones entre las variables. **La hipótesis a trabajar** fue:

Implementando una unidad didáctica en química, mejorará la argumentación en los estudiantes de noveno grado de dos instituciones del municipio de Riohacha.

En segundo lugar, **la hipótesis alterna** fue : La implementación de una unidad didáctica disminuirá la argumentación en los estudiantes de noveno grado de dos instituciones del municipio de Riohacha. Por último la **hipótesis nula** fue : La implementación de una

unidad didáctica en los estudiantes de noveno grado de dos instituciones del municipio de Riohacha no mejorara la argumentación en los estudiantes de noveno grado de dos instituciones del municipio de Riohacha.

#### 4.4. Población y muestra

En cuanto a la recolección de la información se trabajó con una población de estudiantes de noveno grado, de las zonas rural y urbana, del Distrito de Riohacha La Guajira. De ahí se tomó una muestra no probabilística intencional conformada 53 estudiantes, de los cuales 21 corresponden a la Institución Educativa San Juan Bautista de Cotoprix, cuyas edades oscilan entre 14 y 15 años ubicados en viviendas de estratos 0,1 y 2. Los otros 32 estudiantes corresponden a la Institución Educativa Divina Pastora cuyas edades oscila entre 14 y 15 años ubicados en viviendas en estratos 1 y 2.

#### 4.5. Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos utilizados fueron los siguientes:

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Forma de validación</b>
Cuestionario	Cuestionario mixto, con preguntas abiertas y cerradas, tomadas de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales, que fueron adaptadas al contexto de las dos Instituciones Educativas, que fue aplicado al inicio y después de aplicada la unidad didáctica.	Un pilotaje previo, primero con el grupo de docentes estudiantes de maestría en educación, pertenecientes a la cohorte 1 del departamento de La Guajira, segundo con un grupo de estudiantes de grados diferentes al intervenido y finalmente se envió a consideración de expertos para ser validados.
	<b>Test de estilos de aprendizaje de Waldemar De Gregori,</b> para	No requiere.

Unidad didáctica	<p>identificar las dominancias frente a los estilos de aprendizaje y poder conformar grupos heterogéneos en el trabajo colaborativo.</p> <p>Secuencia de aprendizaje teniendo en cuenta los <b>criterios planteados por Sanmartí</b> (citado por Couso et al 2011), en esta UD se abordaron contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, y las cuatro etapas de la secuenciación de actividades de aprendizaje (<b>Ciclo del aprendizaje</b>): la exploración, la introducción de nuevos conocimientos, la estructuración o síntesis y por último la generalización o aplicación a otros contextos.</p> <p><b>Diario de campo</b> con el registro de las experiencias, impresiones e inquietudes de los profesores durante la implementación de la unidad didáctica.</p>	Validación de expertos
		Docentes de la maestría en educación.

#### 4.6. Análisis e interpretación de los resultados

Para el análisis que se hizo de los resultados, se procedió de manera mixta, según las recurrencias y necesidades de la información que fue recolectada:

Técnica	Análisis e interpretación de los resultados
Cuestionario	<p><b>El análisis inicial fue de carácter cuantitativo</b> a partir de los resultados obtenidos fue realizado a partir de tablas de Excel y utilizando para ello la rejilla que contiene parámetros razonables para medir cada una de las respuestas y justificaciones de los estudiantes al momento de contestar el cuestionario, esta rejilla fue adaptada teniendo en cuenta la construida en la investigación</p>

---

realizada por Rojas (2016), se tuvieron en cuenta la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación, analizando los resultados iniciales y la contrastación con los resultados finales. Para realizar un análisis más profundo, se seleccionaron a dos estudiantes de cada nivel evidenciado, y se procedió a realizar **un análisis cualitativo**, con el propósito de comprender la mejora del nivel de argumentación durante el desarrollo de la Unidad didáctica. Al finalizar, se hizo la **interpretación de los resultados frente a los antecedentes y el marco teórico** con base en el cual se formularon las conclusiones.

El análisis del **Test de estilos de aprendizaje** permitió identificar las dominancias cerebrales y organizar los equipos de trabajo para la unidad didáctica.

En el desarrollo de la unidad didáctica, se plantea **un análisis frente a los niveles de argumentación**, y el uso de sus componente desarrollados durante el ciclo de aprendizaje:

Unidad didáctica

- la exploración
- la introducción de nuevos conocimientos
- la estructuración o síntesis y
- la generalización o aplicación a otros contextos.

Para el diario de campo, **se hizo un análisis reflexivo** a partir de los aspectos planteados por Perrenoud (2007), a través del cual es posible caracterizar el tipo de docente evidenciado durante las etapas

---

---

de la investigación, teniendo en cuenta las categorías que emergen en la práctica y que lo hacen potencialmente, un docente reflexivo.

---

#### 47. Procedimiento

La investigación se dividió en tres fases así:

- 1) **Primera fase:** la planificación, durante esta etapa el grupo de investigación recolectó información sobre estudios relacionados con la nomenclatura de los óxidos, el proceso de la argumentación en ciencias y la naturaleza de la ciencia, logrando fundamentar los antecedentes internacionales, nacionales y regionales de la investigación. Seguidamente se elaboró el ámbito problemico, la formulación de los objetivos, el marco teórico, el diseño metodológico y los instrumentos, para la recolección de la información, se utilizó un cuestionario fundamentado en la pruebas SABER con preguntas abiertas, que permitieran visualizar los nivel iniciales de la argumentación y el tema de oxidación.
- 2) **Segunda fase: trabajo de campo y recolección de la información,** en esta etapa se implementó cada uno de los instrumentos diseñados para la recolección de la información con los estudiantes de noveno grado de las dos instituciones consistentes en:
  - La aplicación del cuestionario tipo SABER que se utilizó al inicio y al final de la investigación, (ver anexo A). Las respuestas fueron transcritas en una tabla Excel para asignarle una valoración a las pruebas(datos, hechos, observaciones), conclusiones(afirmaciones), uso del conocimiento y justificaciones, según los criterios propuestos para evaluar la argumentación .(ver tabla 4)

- Fichas de trabajo, elaboradas para consignar la producción de los grupos de trabajo durante el desarrollo de cada una de las sesiones, y sus respectivas actividades en la intervención didáctica. (ver anexo B)
- Ayudas ajustadas por parte de los docentes, en los momentos que surgieron preguntas producto de los debates al interior de los grupos en el desarrollo de las actividades que se llevaron a cabo en las guías, las cuales fueron registradas en el diario de campo.

3) **Tercera fase: análisis e interpretación de los datos**, es la etapa final se culmina con la intervención didáctica, y la aplicación del cuestionario final a los 53 estudiantes que participaron en la investigación, aproximadamente 30 días después de haber terminado la intervención, los resultados del cuestionario y final se transcribieron en una tabla de Excel (ver tabla 4), para asignarle una valoración, teniendo en cuenta los mismos criterios del cuestionario inicial.

Tabla 4

*Modelo de la rejilla Excel para la valoración y descripción de los niveles argumentación del cuestionario inicial y final.*

Número del estudiante	Nombre	Preguntas	Opción escogida	Valoración	Descripción	Valoración total	Nivel de argumentación	Descripción de la valoración
		1						
		1.1						
		1.2						
		1.3						
		1.4						
		2						
		2.2						
		2.3						
		3						
		3.1						

3.2

3.3

3.4

Fuente: Macroproyecto

Posteriormente, la información recolectada de los dos cuestionarios se analizó por medio de gráficos en Excel, identificando el nivel inicial de cada uno de los estudiantes, teniendo en cuenta los criterios que se establecieron en la rejilla de evaluación (tabla 1) y los niveles de argumentación descritos en la tabla 2. Por último, se contrastaron los resultados entre los dos cuestionarios, y así determinar los avances en los componentes de la argumentación de los estudiantes, después de la implementación de la unidad didáctica en nomenclatura de óxidos

## 5. Análisis e interpretación de los resultados

A continuación, se describe los procesos llevados a cabo para medir la incidencia de la unidad didáctica sobre la argumentación de los estudiantes de noveno grado de las Instituciones Educativas San Juan Bautista y Divina Pastora. La investigación se organizó de la siguiente manera.

Tabla 5.

*Cronograma de procedimientos con los instrumentos utilizados para la recolección de la información y tiempos de aplicación.*

Fecha de aplicación	Nº de estudiantes participantes	Tiempo (duración en minutos)	Observación



---

20 -04-2017				Identificación de los niveles iniciales de argumentación de los estudiantes
Cuestionario inicial	53	60 min		
24-04-2017				
Test de estilos de Aprendizajes	53	60 min		Identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes.
29-06 -2017			19 horas	
25-08-2017	53			Diseño e intervención didáctica
Unidad didáctica				
21-09-2017				Evaluación de la argumentación después de la intervención didáctica
Cuestionario final	53	60 min		

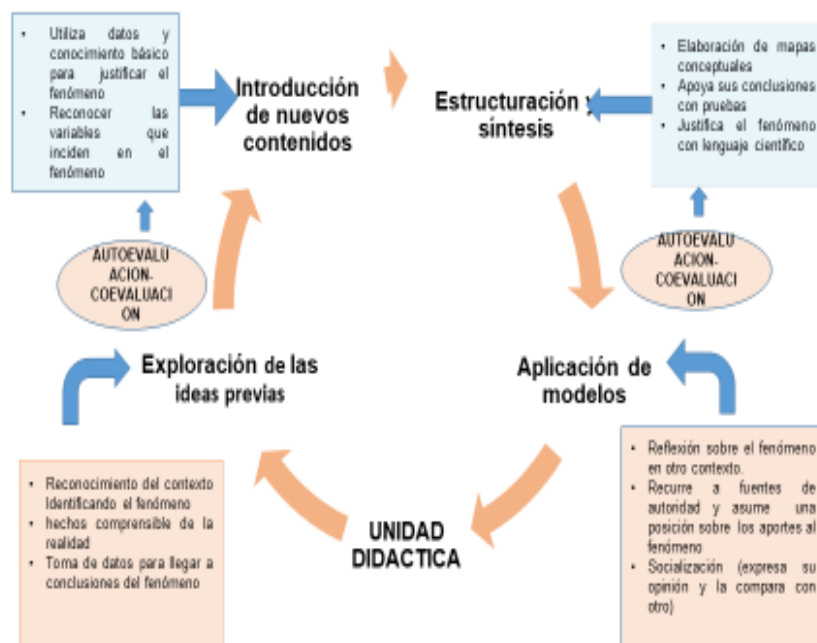
---

Fuentes: estudiantes de maestría.

Se aplicó el cuestionario para identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes de las dos instituciones, luego se transcribió la información en la rejilla de evaluación de Excel (tabla 1), y con bases en las debilidades observadas se procedió a diseñar e implementar la unidad didáctica.

La unidad didáctica sobre nomenclatura de óxidos fue implementada teniendo presente la indagación de ideas previas y la puesta en común mediante las discusiones en los grupos de trabajo y la posterior exposición y consolidación de esas ideas en plenarias y con la ayuda del docente para la construcción del concepto. Durante este proceso el docente hizo preguntas y se aclararon dudas. Aquellas temáticas donde hubo dificultades en la comprensión se realizaron ayudas ajustadas para su afianzamiento y retroalimentación. La

unidad didáctica se desarrolló durante 9 semanas mediante el proceso que se ilustra en la gráfica



Gráfica 5. Esquema del ciclo de aprendizaje utilizado durante la intervención

Seguidamente, se efectuó el análisis cuantitativo de los resultados del cuestionario inicial y final para todos los estudiantes, teniendo presente la incidencia de la unidad didáctica sobre nomenclatura química de óxidos, en el nivel de argumentación de los estudiantes. Es preciso resaltar que para evitar la recordación el cuestionario final se aplicó con una diferencia de 1 mes luego de culminada la intervención con la unidad didáctica.

Por otro lado, para establecer cómo la unidad didáctica incidió en los niveles de argumentación de los estudiantes, se recogieron y analizaron las respuestas escritas del cuestionario inicial y final, el cual se focalizó en la argumentación escrita, de igual manera se presentaron procesos de interacción dialógica entre los sujetos en los grupos colaborativos. (ver anexo C).

En este sentido, la organización de la información recolectada y análisis realizado de los

datos, se enmarcó en los siguientes momentos:

- Resultados del cuestionario inicial: en este se presentan los resultados y el análisis estadísticos del cuestionario inicial, los cuales fueron los referentes para el diseño de la unidad didáctica.
- Unidad didáctica: esta incluyó 4 sesiones, que se desarrollaron en los grados 9, en aproximadamente unos 19 periodos de clases de 60 minutos cada uno, en el lapso comprendido entre la última de semana de junio y la cuarta semana de agosto del año 2017 (ver Anexo D).
- Resultados del cuestionario final: aquí se presenta el análisis comparativo de los resultados del cuestionario inicial, para determinar la incidencia de la unidad didáctica

### 5.1 Resultados del cuestionario inicial

A continuación, se describen los porcentajes de los niveles de argumentación obtenidos por los 53 estudiantes de noveno grado de ambas instituciones en el cuestionario inicial. Y se muestra la rejilla de valoración. ( ver gráfica 6 y tabla 6)

Tabla 6.

*Rejilla de valoración, descripción y porcentajes de los niveles de argumentación en el cuestionario inicial y final.*

Niveles	Porcentajes	Valoración	Descripción
1	96,2	0-8	En este nivel los estudiantes presentaron enunciados iguales a los encontrados en el texto o en las opciones de respuestas de las preguntas, algunos dejaron los espacios en blanco o sus respuestas no tenían relación con el tema, o eran basadas en el sentido común. en cuanto a la argumentación no se evidenció ningún componente de la argumentación (uso de

---

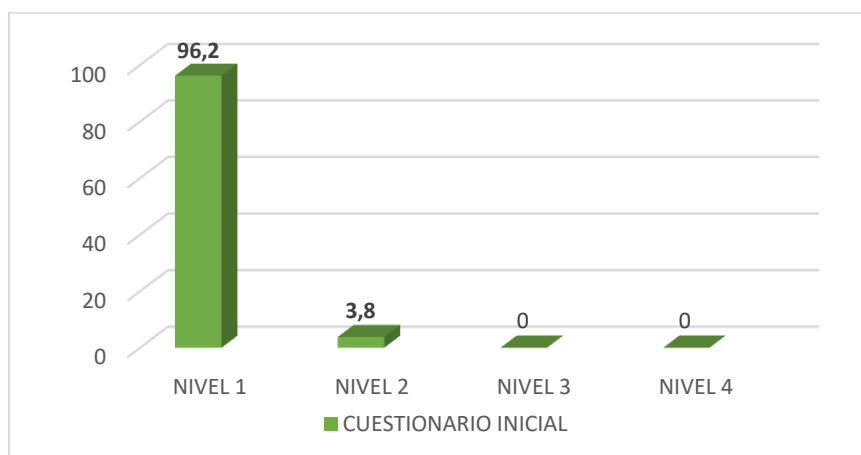
			pruebas, conclusiones, justificaciones, conocimiento básico)
2	3,8	9-16	Los estudiantes se encuentran en este nivel cuando argumentan apoyándose en las conclusiones haciendo uso de pruebas (observaciones, hechos, experimentación) o datos inmersos en el texto o datos movilizados o recuperados pero sus respuestas no incluyen justificaciones. Y aunque se encuentran términos relacionado no son coherente con el tema y el lenguaje producto de la cotidianidad.
3	0	17-25	Los estudiantes se encuentran en este nivel cuando argumentan apoyándose en la conclusiones haciendo uso de pruebas (observaciones, hechos, experimentación, datos). Utiliza términos relacionado con el tema, datos movilizados o recuperados. Con justificaciones ,pero con conocimiento cotidiano o empírico.
4	0	26-34	los estudiantes en este nivel presentan argumentos sólidos, haciendo usos de los componentes de la argumentación. Uso de pruebas (observaciones, hechos, experimentación , datos inmersos en el texto ,información, datos movilizados, recuperados). incluyendo conocimientos científicos.

---

Fuente: autoría propia

Mientras, que la tabla 6 muestra los porcentajes y las descripciones de las respuestas del cuestionario inicial proporcionada por los estudiantes. Observamos que el 96,2 %( 51 alumnos) se encuentran en el nivel 1 de argumentación, porque ellos presentaron enunciados iguales a los encontrados en el texto o en las opciones de respuestas, las cuales no incluían componentes de la argumentación (datos, conclusión, justificación y conocimiento básico) y en algunas ocasiones dejaron el espacio en blanco o sus respuestas

no tenían relación con el tema. Algunas de las respuestas se basaron en el sentido común. Mientras que el 3,8% (2 alumnos) se encuentran en nivel 2, porque presentaron enunciados apoyándose en la conclusión haciendo uso de pruebas) observaciones. hechos, experimentación) o datos, inmersos en el texto (información) o datos movilizados o recuperados, pero sus respuestas no incluyen justificaciones ni conocimiento básico no hay estudiantes ubicados en los niveles 3 y 4. ( ver gráfica 6)



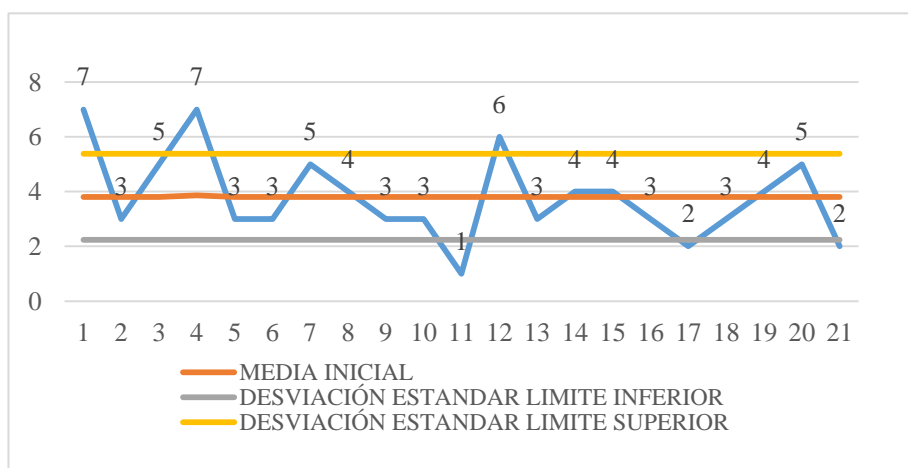
*Gráfica 6. Niveles de argumentación de los estudiantes en el cuestionario inicial de ambas instituciones.*

De igual manera si comparamos los resultados del cuestionario inicial de las dos instituciones con las pruebas SABER de Ciencias Naturales 2015 grado 9° (ver gráfica 1), estas presentan una gran similitud encontrándose, que los resultados del cuestionario inicial coinciden con los resultados de esas pruebas. Porque la mayoría de los estudiantes en las pruebas SABER tuvieron un niveles de desempeño insuficiente y mínimo. Razón por la cual, el análisis de los cuestionarios iniciales ponen en evidencia las dificultades que tienen los estudiantes para alcanzar niveles superiores de desempeños. (ver tabla 6)

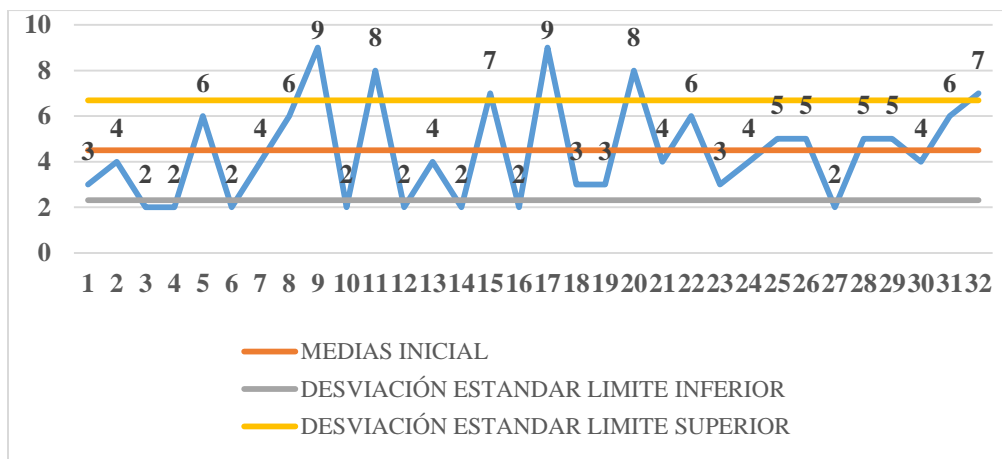
Las gráficas 7 y 8 permiten analizar de manera rápida los niveles de argumentación en los que se encuentran los estudiantes de las dos instituciones, por ejemplo, en el caso de la I.E Divina Pastora los estudiantes 10 y 17 obtuvieron puntajes de 9, mientras que los

estudiantes 1 y 7 del I.E San Juan Bautista de 7, los cuales son significativamente superiores al promedio (4,41 y 3,81 respectivamente); esto son los que obtuvieron mejores resultados en la aplicación del cuestionario inicial, porque utilizaron más componentes de la argumentación o comprendieron mejor el cuestionario. Sin embargo, lo más importante es identificar los puntos críticos (por debajo del límite inferior) en aras de contrastar estos valores después de la aplicación de la unidad didáctica con el cuestionario final y así fortalecer los aspectos que están causando el bajo desempeño en la argumentación. Se observa que 8 estudiantes de la Divina Pastora (25% de grupo) y 3 estudiantes del San Juan Bautista (14 % de grupo) están por debajo del límite inferior.

Con relación a la desviación estándar (calculada en 2,12 y 1,5 respectivamente) se puede afirmar que el 48% de los estudiantes tienen valoraciones entre 2,23 y 6,53 con un coeficiente de variación (C.V) cercano al 50% con relación al promedio aritmético, los cuales indican que hay una homogeneidad en los grupos. (ver gráficas 7 y 8)



Gráfica 7. Resultados estadísticos del cuestionario inicial de los estudiantes de la Institución Educativa San Juan Bautista.,



Gráfica 8. Resultados estadísticos del cuestionario inicial de la Institución Educativa Divina Pastora.

## 5.2. Intervención didáctica

Para la intervención didáctica se parte del análisis realizado a los resultados del cuestionario inicial. Luego se procedió con las siguientes acciones:

- Aplicación del test de estilos de aprendizaje.
- Revisión y firma del contrato didáctico.
- Aplicación de la unidad didáctica.
- Reflexiones en el diario de campo.

### 5.2.1 Resultados test de caracterización de estilos de aprendizajes.

Para dar inicio a la intervención didáctica fue pertinente la realización del test de caracterización de los estilos de aprendizaje Waldemar Gregory, el cual proporcionó la información de los ritmos de aprendizajes de los estudiantes (lógico, emotivo, operativo). Aunque en los últimos estudios realizado en la corteza cerebral(neurociencia), demuestran que para lograr procesos cognitivo y mejores comportamientos sociales se necesitan integrar las emociones y la razón, que se constituyen en la base para la toma de decisiones, desarrollando con ellas habilidades complejas: argumentación, comprensión, pensamiento

crítico etc. (Damasio 2011 citado por Quebrada, 2011, pág. 173). Por ende los resultados del test fueron importantes para la conformación de los grupos para el trabajo colaborativo y la asignación de roles con funciones específicas, las cuales fueron rotadas en cada una de las sesiones, permitiendo así que los estudiantes cumplieran con funciones variadas y no se presentará la monopolización de los roles. Por otro lado con el trabajo colaborativo se buscan metas comunes y que los integrantes se esmeren por obtener buenos resultados, tanto para sí mismos, como para los demás miembros del grupo. (ver anexo E)

Hay que resaltar, que el test de Gregori es un referente para la organización de los grupos, más no fue determinante para los resultados de la intervención didáctica. Se logran aprendizajes significativos con la interconexión de los tres bloques cerebrales.

A continuación la tabla 7 y la gráfica 9 muestra los porcentajes y descripción de los resultados obtenidos después de aplicar el test de Waldemar de Gregori.

Tabla 7.

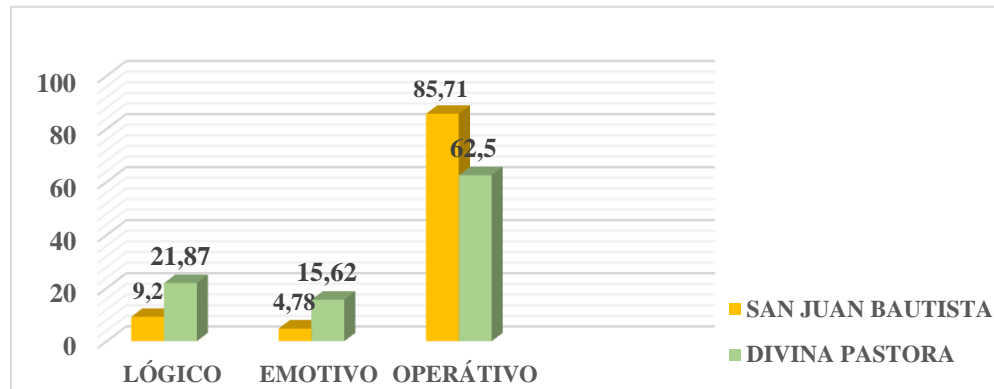
*Porcentajes, descripciones y caracterización de los estilos de aprendizajes, de los estudiantes de la Divina Pastora y San Juan Bautista.*

Caracterización	Institución San Juan Bautista	Institución Divina Pastora	Descripción
Lógico	9,52%	21,87%	los estudiantes ubicados en este grupo requieren instrucciones claras y precisas, aprenden viendo del tablero, se fundamenta en la teoría, son organizado, investigador, terco, le gusta los números generalmente cree tener la razón, tiene facilidad de hablar en público, tiene dificultad para expresar sus sentimientos, son racionales, abstracto, cronológico. Los estudiantes ubicados en este grupo, aprenden escuchando, le gusta liderar procesos, son concreto, agresivos para la convivencia, quiere tomar siempre las decisiones
Emotivo	4,78%	15,62%	



			del grupo ,son trabajador, le gusta planear, Requieren que les asignen funciones de liderazgo y compromiso.
			los estudiantes ubicados en este grupos son hábiles para desarrollar procesos procedimentales, son sensibles, aprenden haciendo cosas holístico, le gustan los colores y la música, se dejan llevar por la intuición y no la lógica, se pone con facilidad en los zapatos del otro, son emocionales y sensoriales, tiene buena ubicación espacial y le encanta el baile, son espontáneos, libres asociativos, le gusta el trabajo en equipo, artístico, contemplativo, sonoro, no lineal. Requieren “conectarse” emocionalmente con el área
Operativo	85,71 %	62,5%	

Fuente. Estudiantes de maestría



Gráfica 9. Porcentajes de los estilos de aprendizajes de los estudiantes de la Institución San Juan Bautista y la Institución Divina Pastora

### 5.2.2. Contrato didáctico.

Para avanzar en la Unidad Didáctica se plantearon reglas de juego, a los que Neus Sanmartí llama “contrato didáctico” ella señala que en cada clase se establecen unas reglas de juego, a menudo implícitas, que regulan las interacciones en general y todo tipo de

trabajo en el aula (pág. 138). De ahí que con la información obtenida del cuestionario inicial, los docentes responsables de la implementación de la unidad y los estudiantes de las dos instituciones del municipio de Riohacha, realizaron un precontrato didáctico, donde de manera concertada se enmarcaron las dificultades y fortalezas encontradas con relación a la argumentación, la temática objeto de estudio (óxidos y nomenclatura de óxidos) y la forma del trabajo para el desarrollo de las sesiones de la unidad didáctica.(ver anexo B )

Posteriormente se elaboró un contrato didáctico, el cual contemplaba los indicadores de desempeño, donde los estudiantes y docentes expresaron de forma explícita sus opiniones, compromisos, necesidades, sentimientos y decidieron la forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje.(ver anexo F)

### **5.1.3. Implementación didáctica.**

La unidad didáctica sobre nomenclatura química de óxidos, se diseñó teniendo en cuenta el contexto y las necesidades de mejorar los niveles de argumentación de los estudiantes, partiendo de los resultados del cuestionario inicial donde se evidenciaron las debilidades de los estudiantes para elaborar argumentos sólidos a la hora de estar frente al fenómeno, así mismo el uso de datos, sus justificaciones estaban basadas generalmente en el sentido común, sin apoyarse en las conclusiones. Así mismo se abordó un contenido de la asignatura de química, debido a que algunas investigaciones revelan que la enseñanza de la química es una tarea difícil y el aprendizaje de la misma se considerada complejo, esto se evidenció en la aplicación del cuestionario inicial. (Izquierdo, 2003, pág. 117)

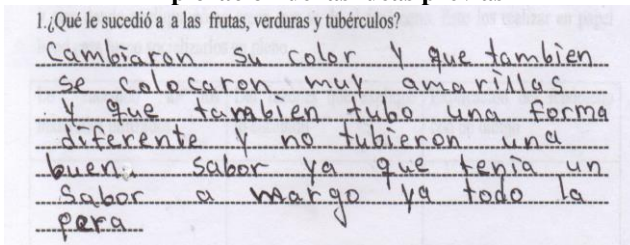
La unidad didáctica estuvo estructurada en 4 sesiones, teniendo como base los estándares y los DBA del MEN, se planificó mediante el ciclo de aprendizaje (ver anexo D) y se desarrolló con la estrategia de grupos colaborativo y el enfoque de NdC. Cada sesión

fue orientada, para favorecer la actividad científica, mejorar en los estudiantes la argumentación oral y apropiación del tema de nomenclatura de óxidos. Las sesiones se articularon con las etapas del ciclo y en cada una de ellas se realizaron una serie de actividades que permitieron monitorear la evolución de proceso de argumentación, a los estudiantes se le hicieron preguntas individuales y grupales, los expositores por grupos socializaron las nuevas experiencias e informaciones generando discusiones. Los docentes realizaron intervenciones para ajustar las ideas y direccionar el proceso, y se ejecutaron 2 actividades de autoevaluación y coevaluación al culminar la primera y última sesión de la unidad didáctica.(ver anexo G)

A continuación, la tabla 8 muestra los avances más significativos en cada momento del ciclo de aprendizaje.(ver anexo H) .

Tabla 8.

*Momentos del ciclo de aprendizaje durante la intervención didáctica.*

Sesiones de la unidad didáctica	Momento del ciclo	Avances
<b>Primera sesión</b> ¿Qué fenómeno ocurre con ciertas frutas, verduras y tubérculos que expuestos al aire cambian color?	<b>Exploración de las ideas previas</b>  <p>cambiaron su color(C) y que también se colocaron muy amarillas (CC) y que también tuvo una forma diferente y no tuvieron una buen sabor ya que tenía un sabor a margo ya todo la pera ( J)</p>	Los estudiantes expresan conclusiones desde su cotidianidad, teniendo en cuenta sus observaciones frente al fenómeno. Usa un lenguaje cotidiano y hace justificaciones de acuerdo a su conocimiento cotidiano

**Segunda sesión**

¿Todos los materiales sufrirán proceso de oxidación? sí o no ¿Por qué?

1. Actividad.

Comprobación del fenómeno

**Introducción de nuevos conocimientos**

	El clavo se veía gris(D)	El clavo de hierro se oxidó y el agua se puso de color anaranjado (C) c
--	--------------------------	----------------------------------------------------------------------------

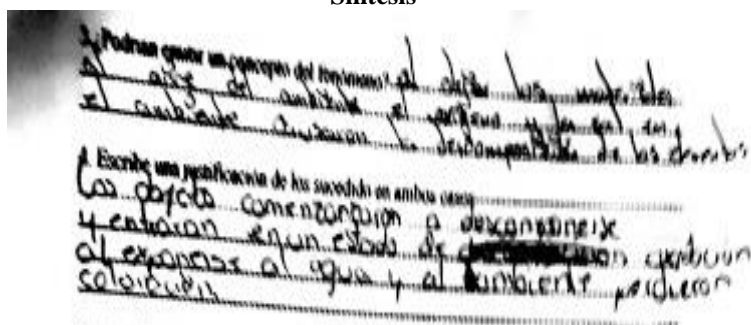
MUESTRA	Registros de las observaciones
CALVO DE HIERRO	gris
Vaso 1: Agua fría Clavo limpio	El clavo se oxidó y el agua
Vaso 2:	

como con oxidación de el calvo en el fondo(J)

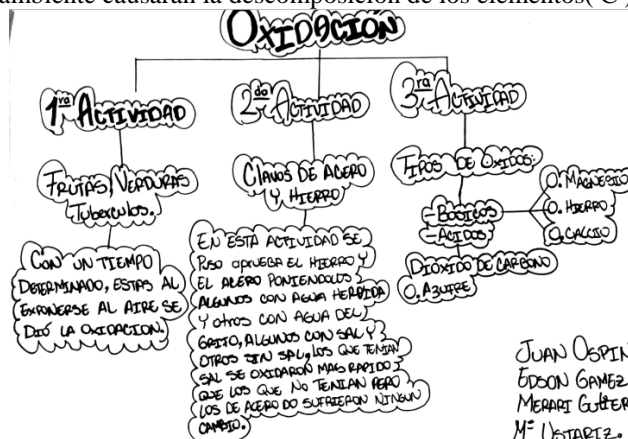
los estudiantes reconocieron las variables que afectan al fenómeno, se empiezan a manejar las primeras justificaciones, utilizando los hechos como prueba.

**Tercera sesión**

¿Todos los óxidos son iguales?

**Síntesis**

Al dejar los materiales al aire ambiente el oxígeno y la sal en el ambiente causaran la descomposición de los elementos( C ) ( CC)



Los estudiantes conceptualizan la oxidación, teniendo en cuenta las observaciones a nivel experimental pero con conocimiento cotidiano además elaboraron mapas conceptuales, donde se evidencia uso de pruebas para explicar el fenómeno de la oxidación

Se evidencia justificaciones a partir del uso de prueba con conocimiento científico

Con base a las observaciones registradas contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Qué le sucedió al pétalo de rosa? Perdió su color

2. Escribe dos razones de lo sucedido:

Razón 1:

El Azufre es un no metal y al estar en contacto con el oxígeno actúa como reactivo para la combinación de la en un medidor de pH.

El azufre es un no metal (C) y al estar en contacto con el oxígeno actúa como reactivo para la rosa combiertiendola en un medidor de PH (CB)  
APLICACIÓN

#### CUARTA SESION

¿Cómo le damos el nombre a los óxidos?

Los estudiantes relacionará el concepto de oxidación con otros contextos, aunque utilizando un lenguaje cotidiano.

¿podrian dar ejemplos de tu vida cotidiana de este fenómeno? *que al pasar del tiempo nosotros tambien nos deterioramos perdemos calcio pero ademas fuerza*

Que al pasar del tiempo nosotros también no deterioramos perdemos calcio pero además fuerza (J) (CB)

¿podrian dar ejemplos de tu vida cotidiana de este fenómeno? *las llaves de la casa con el tiempo se oxidan, si llevas algun metal (menos el acero) se puede oxidar en la playa.*

En esta etapa los estudiantes elaboraron líneas de tiempo y visualizaron la relación espacio-cronológica de los periodos más relevantes de la historia de la nomenclatura de óxidos.

Las llaves de casa con el tiempo se oxidan, si llevas algún metal(menos el acero) se puede oxidar en la playa.( C)



En sus justificaciones expresan un acercamiento a la utilización del lenguaje formalizado de las ciencias, es decir que el enfoque NdC le permitió plantear argumentos más sólidos.

1. Es importante nombrar los compuestos químicos porque así permitiría identificar las sustancias químicas de otras.
2. Antiguamente los nombres de los elementos eran adquiridos por el lugar donde los encontraban, o debido al color que presentaban. En la actualidad se tienen en cuenta las propiedades de los elementos, los números de oxidación.
3. En la época contemporánea se usaban los números de oxidación, los números romanos y las preposiciones.
4. Se busca unificar todos los nombres en la tabla periódica.
5. Una problemática social que desarrollo un estancamiento en la química fue los primeros guerra mundial.

Es importante nombrar los elementos porque eso permitían identificar las sustancias químicas de otras ( J )  
Antiguamente los nombres de los elementos eran adquiridos por el lugar donde los encontraban, o debido al color que presentaban ( J )

---

En la actualidad se tienen en cuenta las propiedades de los elementos , los números de oxidación (CB)  
 En la época contemporánea se usaban, números de oxidación, números romano y las proporciones ( C ) (CB)  
 Se busca unificar todos los nombres en la tabla periódica (C )  
 La problemática que provoco un estancamiento fue la primera guerra mundial( C)

---

Nota: convenciones para identificar los componentes de la argumentación: C= conclusión, CC= conocimiento cotidiano , CB= conocimiento básico, J= justificación , D= Uso de pruebas

### 5.3 Resultados cuestionario final

A continuación, se presentan los resultados del cuestionario final para los 53 estudiantes de grado noveno de las Instituciones Educativas San Juan Bautista y Divina Pastora que hicieron parte de la investigación sobre incidencia de la unidad didáctica sobre la argumentación.

La tabla 9 muestra las medias obtenidas y las variaciones de los niveles de argumentación del cuestionario inicial y final de la I.E San Juan Bautista. De los 21 estudiantes que se encontraba en el nivel 1 de argumentación en el cuestionario inicial, 9 pasaron al nivel 2 de argumentación, mientras que 12 pasaron al nivel 3. Cabe destacar que al contrario del cuestionario final ningún estudiante se encuentra en nivel 1.

Tabla 9.

*Cuadro comparativo de los resultados obtenidos entre el cuestionario inicial y final de los 21 estudiantes del 9<sup>o</sup> de la I.E. San Juan Bautista*

	Cuestionario inicial	Cuestionario final	Avances
Medias	3,81	16.00	Se presentó un incremento bastante significativo de 12,23 puntos ya que los estudiantes usaron más componentes de la argumentación

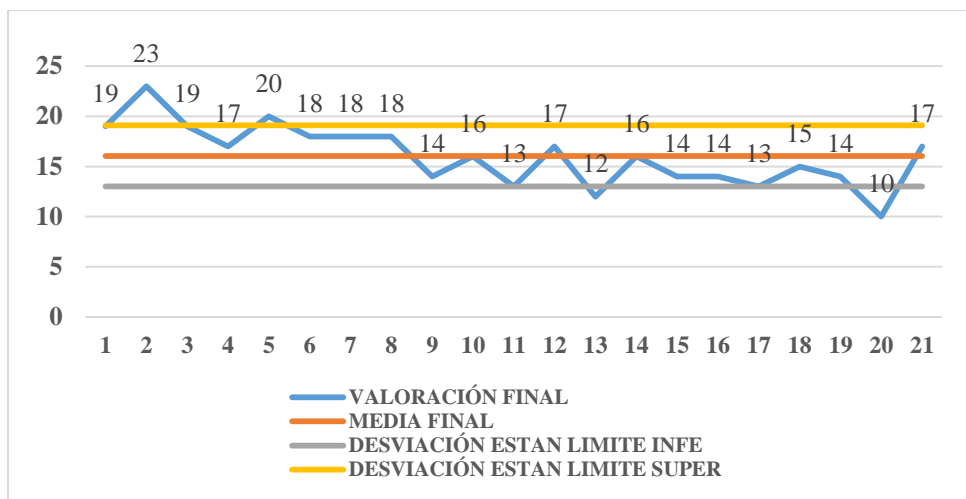
---

Nivel 1	21	0	No se ubicaron estudiantes en este nivel, ya que hubo una movilidad significativas del nivel 1 al nivel 2 y 3
Nivel 2	0	9	Se presentó un incremento del 42,28% de los estudiantes, aunque estuvieron por debajo de la media.
Nivel 3	0	12	Se observó un incremento del 52,14%, 5 de los estudiantes por encima de la media, porque hubo un avance en el uso de los componentes de la argumentación
Nivel 4	0	0	No se presentaron estudiantes en este nivel

---

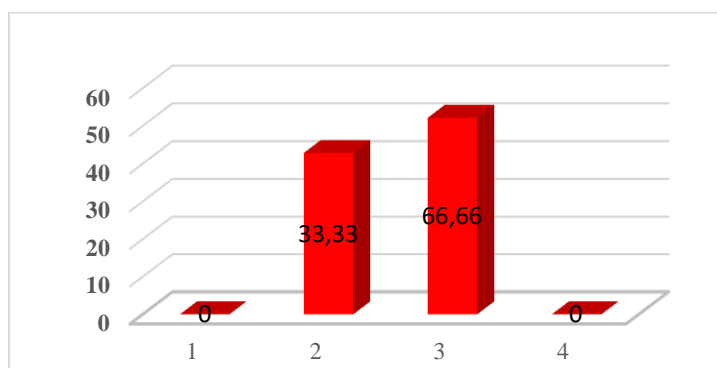
Fuente: Autores

Posteriormente la gráfica 10 muestra que el estudiante N° 9 obtuvo puntuación por debajo de la media final del grupo y 12 estudiantes estuvieron por encima de la media, pero lo más importante es que la mayoría de los estudiantes se ubicaron dentro de los límites de control, con un CV menor al calculado inicialmente (41% inicial y 18 %final) lo cual indica que hubo menos dispersión del grupo, por lo tanto, se puede afirmar que después de la unidad didáctica el grupo tuvo un comportamiento más homogéneo.



Gráfica 10. Resultados del cuestionario final aplicado a los 21 estudiantes de 90 de la IE San Juan Bautista.

La gráfica 11 muestra la movilidad de los niveles de argumentación de los estudiantes después de aplicado el cuestionario final, se puede observar que del 100% de los estudiantes que estaban ubicados en nivel 1 en el cuestionario inicial, el 33,33 % (7 alumnos) se ubicaron en el nivel 2 de argumentación y el 66,66% (14 alumnos) se ubicaron en el nivel 3 de argumentación.

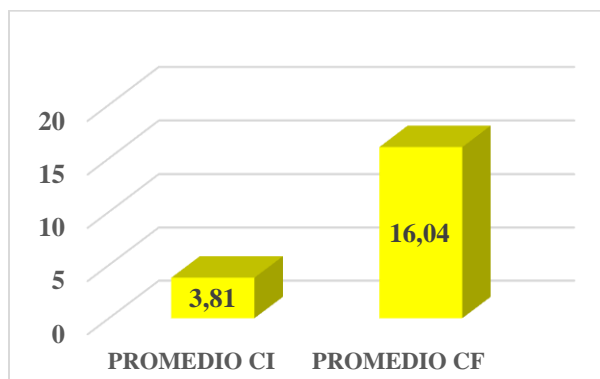


Gráfica 11. Porcentajes de los niveles de argumentación del cuestionario final de los 21 estudiantes de la I.E. Juan Bautista.

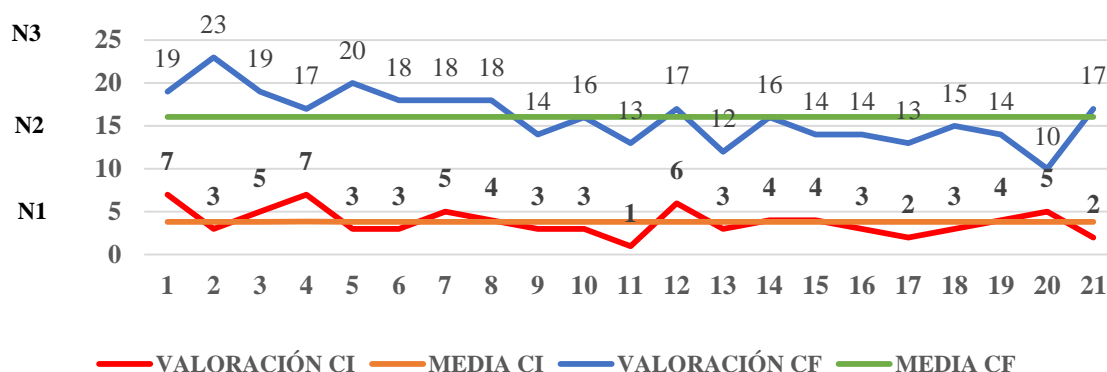
La gráfica 12 evidencia el incremento de la media final, la cual fue de 12,19 puntos y el gráfico 13 contrasta el incremento individual de los niveles de argumentación de cada



estudiante en el cuestionario inicial y final.



Gráfica 12. Comparativo entre las medias obtenidas en el cuestionario inicial y final de la I.E San Juan Bautista.



Gráfica 13. Contrastación entre los resultados de la valoración de los niveles de argumentación del cuestionario inicial y final de los 21 estudiantes de noveno grado de la I.E San Juan Bautista.

Estos resultados corroboran que la unidad didáctica incidió en los niveles de argumentación de los estudiantes, se puede observar por ejemplo que el estudiante que menos puntuación obtuvo en el cuestionario final, fue el número 20 quien alcanzó 10 puntos de los propuestos (ver tabla 1) mientras que los estudiantes que más puntuación obtuvieron en el cuestionario inicial fueron el número 1 y 4 quienes alcanzaron 7 puntos

Por otra parte, la tabla 10 muestra las medias obtenidas (4,5 y 18) y las variaciones de los niveles de argumentación de los estudiantes de la I.E. Divina Pastora, en el cuestionario inicial y final. De 30 estudiantes que se encontraba en el nivel 1 y 2 que se encontraba en nivel 2 de argumentación en el cuestionario inicial, 12 de ellos pasaron al nivel 2, 16 al nivel 3 y 4 al nivel 4 en el cuestionario final.

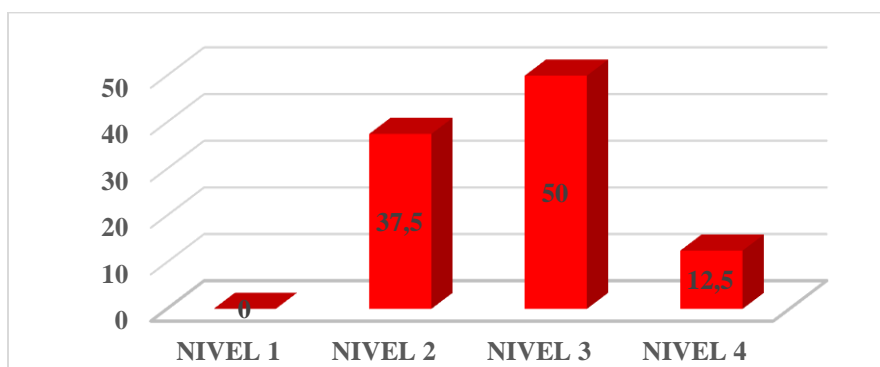
Tabla 10.

*Comparativo entre los resultados obtenidos de los cuestionario inicial y final de los 32 estudiantes de 9<sup>o</sup> de la I.E Divina Pastora*

	Cuestionario Inicial	Cuestionario final	Avances
Medias	4,41	18,00	Se presentó un incremento bastante significativo de 13,5 puntos ya que los estudiantes usaron más componentes de la argumentación
Nivel 1	30		No se presentaron estudiantes en este nivel
Nivel 2	2	12	Se presentó un incremento de 37,5% de los estudiantes, aunque quedaron por debajo de la media.
Nivel 3	0	16	Se observa un incremento de 50 % de los estudiantes por encima de la media, porque hubo un avance en el uso de los componentes de la argumentación
Nivel 4	0	4	12,5% de los estudiantes obtuvieron una valoración bastante considerable y esto le permitió llegar al nivel más alto propuesto, ellos superaron muchas de las dificultades que presentaron en el cuestionario inicial

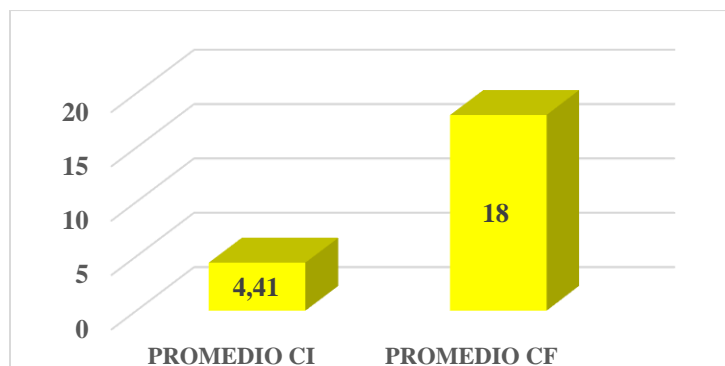
Fuente: Autores Macroproyecto

las gráficas 13 y 14 evidencia que 12 estudiantes de los 32, correspondiente al 37,5 % se ubicaron por debajo de la media del grupo (18), y que el 71,1% (16 alumnos) están ubicado por encima de media, alcanzados el nivel 3 de argumentación, pero hay que destacar que 4 estudiantes correspondientes al 7,6% (4 alumnos) obtuvieron puntuación de 25, 27,28 y 28 respectivamente, alcanzado el nivel 4 de argumentación. pero los más importante al igual que la otra institución es que la mayoría de los estudiantes se ubicaron dentro de los límites de control, con un CV menor al calculado inicialmente (49 % inicial y 29 % final) lo cual indica que hubo menor dispersión del grupo, y que este fue más homogéneo después de la intervención didáctica.



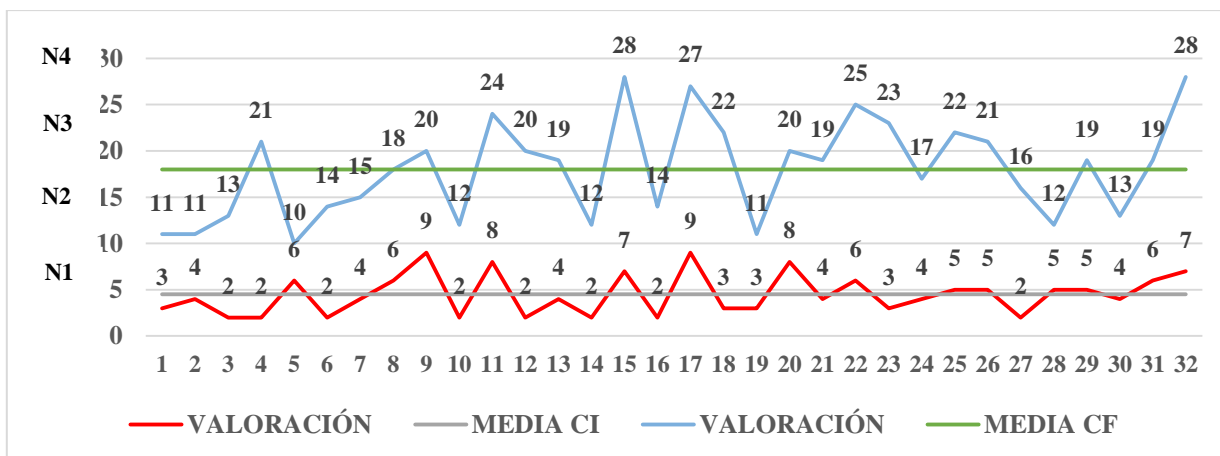
*Gráfica 14. Resultados del cuestionario final de los 32 estudiantes de 9 grado de la I.E Divina Pastora.*

la gráfica 15 muestra un incremento considerable de la media del grupo 13,5 puntos, en relación con la media obtenida en el cuestionario inicial corroborado la incidencia de la unidad didáctica en ambas instituciones



Gráfica 15. Comparativo entre las medias obtenidas en el cuestionario inicial y final de los estudiantes de La I.E Divina Pastora.

La gráfica siguiente 16 muestra que los resultados obtenidos en la institución educativa Divina Pastora, tienen mucha similitud con los resultados obtenidos en de la institución san Juan Bautista ya que como se puede observar, el estudiante que menos puntuación obtuvo en el cuestionario final, fue el número 5 quien alcanzó 10 puntos de lo propuesto (ver tabla 1), mientras que los estudiantes que más puntuación obtuvieron en el cuestionario inicial fueron el N° 9 y 17 quienes alcanzaron 9 puntos. Por lo tanto la unidad didáctica incidió en la argumentación de los estudiantes.



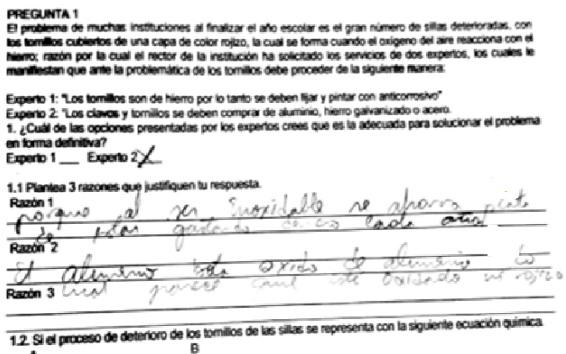
Gráfica 16. Contrastación entre los resultados de la valoración de los niveles de argumentación en el cuestionario inicial y final de los 32 estudiantes de 9º I.E Divina Pastora.

Seguidamente se aplicó un T student para comparar los resultados de las dos medias obtenidas en el cuestionario inicial y final de los estudiantes de cada institución. El valor de los estadísticos de las dos colas fue negativo ( $3,72331E-15$  Divina Pastora y  $6,45298E-14$ ) San Juan Bautista. Porque la media inicial fue menor a la media final, esto indica que la hipótesis nula no tuvo efecto y permitió validar la hipótesis, entonces podemos afirmar que hubo incidencia de la unidad didáctica sobre la argumentación de los estudiantes de noveno grado en ambas instituciones (ver anexo I)

A continuación, se comparan las respuestas de algunos estudiantes en el cuestionario inicial y final. (ver tablas 11 ,12 y 13)

Tabla 11.

*Comparativo de las respuestas de la pregunta N° 1 del cuestionario inicial y final del estudiante número 22 de la I.E. Divina Pastora.*

Niveles	Estudiantes	Evidencia del desempeño cuestionario inicial	Debilidad
1	22	<p>pregunta 1</p>  <p>R1.Porque al ser inoxidable se ahorra plata de (C ) R2.El aluminio bota oxido de aluminio lo cual esta oxidado( C )</p>	Selecciona la opción correcta, pero sus razones están más relacionada al sentido común.
3	22	Cuestionario final	Avances

Experto 1 \_\_ Experto 2 X

1.1 Plantea 3 razones que justifiquen tu respuesta.

Razón 1

El aluminio es un metal en el cual el oxígeno no le roba los electrones de igual manera que al hierro.

Razón 2

El anticorrosivo simplemente va a demorar los veleros de la que se oxida el hierro.

Razón 3

El acero inoxidable no se oxida ni con el agua solamente se rayo, pero vuelve a su estado inicial.

1.2 Si el proceso de deterioro de los tornillos de las sillas se representara con la siguiente ecuación química.

A

B

Se evidencias cambios en la argumentación ya que utiliza datos como pruebas y lo relaciona con la conclusión para justificar el fenómeno con conocimiento empírico

R1: el aluminio es un metal en el cual el oxígeno no le roba los electrones de igual manera que al hierro.

( J, CB )

R2: el anticorrosivo simplemente va a demorar con la que se oxida el hierro ( C )

R3: el acero inoxidable no se oxida con el agua solamente se rayas pero vuelve a su estado inicial

( J )

Nota. Convenciones de los componentes de la argumentación evaluados en el cuestionario inicial y final: uso de pruebas (D) , justificaciones (J) , uso de conocimiento (CB) , conocimiento cotidiano ( CC) , conclusiones (C). Fuente: autoría propia

Tabla 12.

Comparativo de las respuestas de la pregunta N° 3.1 del cuestionario inicial y final del estudiante número 17 de la I.E. Divina Pastora.

Niveles	Estudiantes	Evidencia del desempeño	Debilidad
		cuestionario inicial	
1	17	pregunta 3.1	Se evidencia repetición del texto, justificaciones fuera de contexto y espacio donde no indicó ninguna respuesta.

R1: porque el número de oxidación es menor.

( CB )

R2: porque nos damos cuenta el número de oxidación que tiene un y nos ayuda a reconocerlo. ( D )

## Cuestionario final

4

¿Cuál sería el nombre del siguiente óxido  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  por el método tradicional, sabiendo que el hierro (Fe) posee dos números de oxidación (+2 y +3)?

A. Óxido de hierro (II)  
 B. Óxido ferroso  
 C. Óxido ferrico  
 D. Trióxido de dihierro

Razon 1: porque tiene mayor número de oxidación

Razon 2: en clase la nomenclatura tradicional dice que es para el mayor y eso el mayor óxido ferrico

3.1 Escribe 2 razones que fueron necesarias para seleccionar la respuesta correcta

Razon 1: porque tiene mayor número de oxidación

Razon 2: en clase la nomenclatura tradicional dice que es para el mayor y eso el mayor óxido ferrico

3.2 Escribe otro nombre del compuesto utilizando otra de las nomenclaturas mencionadas en el texto

Trióxido de dihierro, óxido de hierro (II)

3.3 ¿Por qué crees que es importante nombrar los compuestos químicos? Da 3 razones.

Razon 1: por que al nombrar los compuestos químicos nos ayuda a tener organización

Razon 2: la nomenclatura nos ayuda a diferenciar más rápido el número de oxidación

Razon 3: en la vida cotidiana nos ayuda a ver el estado de oxidación de un elemento

3.4. Qué óxidos conoces en tu entorno, nombralos y clasifícalos, para ello utiliza la siguiente tabla.

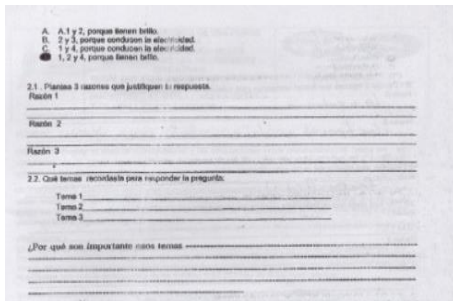
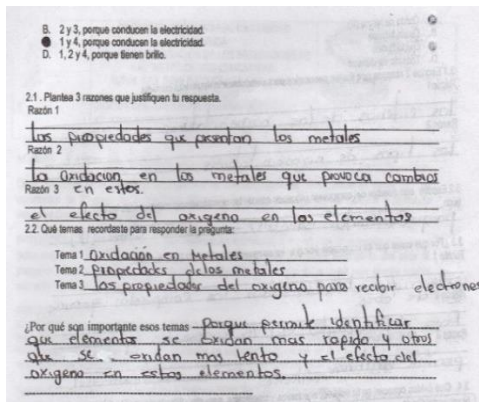
Nombre del Óxido	Clasificación: ácido o básico	¿Por qué lo clasificas de esta manera? Justifica tu respuesta
óxido aluminio	básico	por que es un metal
óxido hierro	básico	por que en el experimento vimos que era un metal
óxido zinc	básico	por que es un metal
óxido potasio	básico	por que los óxidos básicos son metales

Se evidencia uso de datos como prueba para justificar el fenómeno y conclusiones simples, además hay un acercamiento al conocimiento básico e indica la opción correcta de la pregunta

R.1 porque tiene mayor número de oxidación ( D )  
 R.2 porque en la nomenclatura tradicional ico para el mayor y oso para el menor ( D )  
 Trióxido de di hierro- óxido de hierro(II)  
 Porque el nombre de los compuestos químicos nos ayuda a tener mejor organización(J)  
 La nomenclatura nos ayuda a diferenciar más rápido el número de oxidación ( C )  
 En la vida cotidiana nos ayuda a ver el estado de oxidación de un elemento( C )

Tabla 13.

*Comparativo de las respuestas de la pregunta N° 2.1 del cuestionario inicial y final del estudiante número 17 de la I.E. San Juan Bautista.*

Niveles	Estudiantes	Evidencia del desempeño cuestionario inicial	Debilidad
1	1	<p><b>Pregunta 2.1</b></p> 	Se observa que el estudiante 17 no escribió ninguna respuesta y no hay acierto en la opciones de la respuesta
		<p><b>Cuestionario final</b></p> 	<p><b>Avances</b></p> <p>Escribe conclusiones, usando pruebas y sus justificaciones contienen conocimiento básico. Selecciona la respuesta</p>
		<p>R1:Las propiedades que presentan los metales ( C )</p> <p>R2:la oxidación en los metales que provoca cambios en estos ( C )</p> <p>R3:el efecto del oxígeno en los elementos.( D )</p> <p>Oxidación de metales(D)</p> <p>Propiedades de los metales(D)</p> <p>Propiedad del oxígeno para robar electrones ( C )</p> <p>(CB)</p> <p>Porque permite identificar qué elementos se oxidan más lento y el efecto del oxígeno en estos elementos ( J )</p>	



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos despues de la intervencion didactica, se hace evidente que los estudiantes mejoraron sus procesos argumentativos, porque se observó la utilizacion de argumentos estructurados, utilizados conclusiones , pruebas y justificaciones que según Jimenez (2010) se logran cuandos los estudiantes se encuentran frente a nuevos modelos o teorías lo que lleva a una nueva interpretacion de datos. (pág. 61). De igual manera la introducción de experiencias que permitieron la utilización de variables y el usos de nuevos lenguajes promovió la triangulación entre los hechos, la imaginación de las explicaciones y usos de expresiones a través de nuevos lenguajes científicos (Sanmartí, 2009, págs. 138,139). Porque los estudiantes empezaron a reconocer sus dificultades y a plantearse otras formas de enriquecer su aprendizaje.

En cuanto a la naturaleza de la ciencia como enfoque metodológico propició el trabajo colaborativo de manera dialógica, con discusiones y debates, poniendo en marcha una diversidad de estrategias de comunicación que posibilitó presentar y defender los propios puntos de vista y entender los ajenos y con ellos mayores acercamientos y mejores fundamentaciones para explicar el fenómeno. Así mismo fomentó procesos de explicación, justificación y argumentación para poder pensar y discutir sobre la historia de la ciencia de manera estructurada y basándose en pruebas y evidencias (Izquierdo, Garcia, Quntanilla, Aduriz, & A, 2016, pág. 163)

5.4. Diario de campo

Durante todo el proceso de la intervención didáctica, se utilizó un diario de campo, como el documento que recogió las impresiones sobre lo que iba sucediendo en las clases y se constituyó en la herramienta de auto cuestionarnos de la práctica docente, que permitió hacer los cambio pertinentes y la toma de decisiones para un mejor impacto de la unidad en los niveles de argumentación de los estudiantes (Zaballia, 2011).

Para el análisis del diario se tuvo en cuenta unas categorías que permitieron ir analizando como son en realidad los docentes en las aulas. Así mismo se analizaron las anotaciones más relevantes para la caracterización de los docentes responsables de la investigación para, contrastar los análisis a la luz de las teoría existentes. (ver tabla 14)

Tabla 14.

*Caracterización de los docentes responsables de la intervención didáctica.*

Categorías	Definición
REFLEXIVO	
Innovador	Creativo, busca y propone estrategias que permitan generar aprendizaje y mejorar la enseñanza.
Autocrítico	Cuestiona su práctica, la autoevalúa, hace seguimiento a sus procesos.
Perceptivo	Abierto a la crítica, comparte sus experiencias, Buenas relaciones interpersonales en su comunidad educativa
Flexible	Se adapta a los cambios, modifica su actuación de acuerdo a las dinámicas del aula.
Contextualizado	Aprovecha circunstancias del entorno, del contexto para enriquecer su práctica
Actualizado	Estudia, se documenta, constante en proceso de formación
NO REFLEXIVO	
CATEGORIAS	DEFINICIÓN
Descriptivo	Narra los hechos sucedidos sin juzgarlos
Culpa a otros	No percibe su responsabilidad, no asume las consecuencias de sus acciones en el aula
Rígido	Es cerrado, autoritario, vertical, controlador
Continuista	Tradicional, apegado a su enfoque, repetitivo, monótono, poco actualizado.
Autosuficiente.	Individualista, no comparte experiencias, todo lo sabe.

Fuentes: estudiantes de maestría

Con base a la anteriores categorías la caracterización docente fue:

### **Docente 1**

Soy un maestro observador de lo que pasa es mi aula, escucho a mis estudiantes, reconozco e interpreto el entorno en el que ambos estamos inmersos, y esto me permite utilizar las estrategias que dan respuestas a las necesidades de mis estudiantes, pero de manera homogénea, desconociendo que cada uno de ellos es diferente, que viven sus propias realidades y tienen sus propias emociones. Constantemente estoy aplicando nuevas propuestas de enseñanzas como: el trabajo colaborativo, debates, resolución de problemas etc. que me permiten mejorar los procesos de aprendizaje, aunque muchas veces estas, no son las adecuadas ni suficientes para enfrentar las situaciones problémicas que se me presentan en el aula, las cuales me traen angustias y en algunas ocasiones me bloquean el pensamiento (Perrenoud, 2011) ya sea por desconocimiento de los referentes teóricos que la sustentan o porque mis estudiantes no se adaptan a las nuevas estrategias que les brindó, porque ellas requieren más esfuerzo y dedicación . Por consiguiente, regreso nuevamente a lo tradicional, donde yo soy la protagonista del proceso y mis estudiantes los observadores, es decir, los que reciben la información y la memorizan para luego repetirla en una evaluación que generalmente es sumativa.

### **Docente 2**

Al comenzar mi practica era un docente perceptivo descriptivo , me gusta escribir mucho de lo que pasa en el aula pero lo hacía a manera de un registro escolar, sin tener en cuenta que todo el mundo reflexiona para actuar, durante y después de la acción, sin que esta reflexión provoque sistemáticamente aprendizajes. Repetimos los mismos errores y damos prueba de nuestra estrechez de mirada porque nos falta lucidez, valor y método. (Perrenoud, 2011), secuenciaba día a día lo que pasaba en mi entorno escolar, realizaba activismo en clase implementando estrategias porque consideraba que con ellas eran las que obtenían mejores resultados por parte de los estudiantes, desconociendo de los referentes teóricos sobre las que se fundamentaba, al igual tengo buenas relaciones con mis compañeros y estudiantes, soy bastante flexible con mis estudiantes ante los imprevistos que se presentan a última hora, fueron muchas las emociones que emergieron en mí durante algunos momentos de la unidad didáctica: inseguridad, ansiedad a los cambios de último momento, las misma que fueron determinante en mi autocontrol y según Perrenoud (2011)

el estrés, la angustia, diferentes miedos cuando no momentos de pánico, adquieren una importancia destacada, que disminuirá con la experiencia y la confianza (pág. 18). Pero ahora cuando ya realice la investigación siento que debo mejorar como docente, y utilizando palabras de Perrenoud que mi práctica sea reflexiva y se convierta en la referencia de los innovadores, de los formadores, haciéndoles seguimientos a mis procesos y estudiantes y sobre todo mantenerme actualizado en mejora de mi proceso de formación.

## 6.Conclusiones

De la presente investigación sobre la incidencia de una unidad didáctica en nomenclatura de óxidos en la argumentación de los estudiantes de 9° de dos instituciones del municipio de Riohacha, se puede concluir:

1. Después de analizar el cuestionario inicial 51 estudiantes correspondiente al 96,2%, fueron ubicados en el nivel 1 y 2 estudiantes correspondiente al 3,8% ubicados en nivel 2 de argumentación, esto se dedujo porque, sus argumentos estaban basando en sentido común, sin incluir componentes de la argumentación (datos, conclusión, justificación y conocimiento básico).
2. La unidad didáctica enmarcada en el ciclo del aprendizaje, permitió el progreso en la calidad de los argumentos, además se logró mejor aprehensión del conocimiento y por lo tanto se promovió el uso de los componentes de la argumentación. Así mismo las actividades de autoevaluación y coevaluación favorecieron la autorregulación del proceso de enseñanza y aprendizaje
3. La utilización del enfoque de la Naturaleza de las Ciencias (NdC), fue importante porque los estudiantes lograron interpretar del fenómeno en otros contextos, y cuando reconocieron la importancia de la historia de las ciencias se presentaron mejores argumentos.
4. Después de la intervención didáctica el 39,6% (19 de los estudiantes) fueron ubicados en el nivel 2, el 52,8%(30 estudiantes) ubicados en el nivel 3 y el 7,54%(4 estudiantes) ubicados en el nivel 4 , estos porcentajes muestran la movilidad en los niveles de argumentación, lo cual se confirmó con las contrastación de las medias aritméticas en ambas instituciones, que revelan un incremento considerable;12,19 para la institución San Juan Bautista y 13,5 para la institución Divina Pastora, esto también se evidenció en la calidad de los argumentos proferidos a nivel escrito y oral, lo que coincide en lo planteado por Rojas (2016) y Pinzón (2014).
5. La herramienta diario campo permitió que el docente hicieran un seguimiento de su práctica, se auto cuestionara, para hacer los cambios pertinentes y tomar las decisiones adecuadas; así lograr un impacto positivo en los niveles de argumentación de los estudiantes.

## 7.Recomendaciones

A los docentes Ciencias Naturales se recomiendan potenciar:

- Actividades desde la Naturaleza de la ciencias para valorar los aportes científicos, que han permitido el desarrollo de la misma.
- Planear clases partiendo de situaciones concretas, auténticas y contextualizadas para lograr un aprendizaje con sentido y significado.
- Enseñar las ciencias como procesos y no como productos se puede lograr superar algunas de las dificultades en el aprendizaje.
- Continuar con el proceso de investigación con un enfoque cualitativo que permita comprender a profundidad el papel de los profesores y de los estudiantes en cómo se transforman los procesos argumentativo.
- Resultaría pertinente investigar sobre cómo la Naturaleza de la ciencia promueve el desarrollo de la capacidad argumentativa, desde los aspectos históricos y sociológicos de la ciencia.

## 8.Referencias bibliografía

- (OCDE), O. P. (2009). El programa PISA ¿qué es y para qué sirve? 17. Paris, Francia.
- Aduriz, A. (2010). Aproximaciones histórico-epistemológicas para la enseñanza de conceptos disciplinares. *Educty*, 126.
- Adúriz, A., & izquierdo, M. (2002). ¿Qué naturaleza de la ciencia hemos de saber los proesores de ciencias.
- Adúriz, A., & Aymerich. (2003). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *REIEC Año 4 Nro. Especial Irevista electrónica de investigación en educación en ciencias* .Pág 41.
- Agalano. (06 de 16 de 2010). Obtenido de Agalano:  
[http://www.agalano.com/Cursos/Quimica/Quimica\\_Introduccion.pdf](http://www.agalano.com/Cursos/Quimica/Quimica_Introduccion.pdf)
- Aguilar, M., Inciarte, A., & Parra, J. (2011). por Aguilar, Inciarte y Parra (2011), titulada Aprendizaje basado en problemas y la implementación del aprendizaje cooperativo como estrategia didáctica integrada para la enseñanza de la química. Zulia(venezuela).
- Angulo, f. (2002). Aprender a enseñar ciencias, Analisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado en secundaria basada en metacognición. Bellatera.Pág, 101
- Aránega, R. & Ruiz, C. (2005). Indagar en el entorno cotidiano: clave para la formación científica de los educadores. *Enseñanza de la ciencias, número extra. VII congreso*, 2.
- Ariza, R. M. & Quesada, A. A. (2010). Nuevas tecnologías y el aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de la ciencia, núm. 32.1 (2014): Págs,101-115*, 102.
- Asimov, I. (2003). *Breve historia de la química. Introducción a las ideas y conceptos de la química*. Madrid: Alianza Editorial..
- Caamaño, A. (2014). La estructura conceptual de la química: realidad,conceptos y representaciones. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, págs 7 a 20.
- Campanario, M. & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas. *investigaciones didácticas*.
- Canals, R. (2007). La argumentacion en el aprendizaje del conocimiento social. *Investigación en ciencias sociales*, pág 50.
- Castillo, A., Ramírez.M, & González, M. (mayo-agosto de 2013). El aprendizaje significativo de la química:condiciones para lograrlo. (2), 11,24. Zulia, Venezuela: Omnia Año 19.
- Corderio citado por Astudillo, C., Rivarosa, A., & Ortiz, F. (2014). Reflexión docente diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de los futuros docentes de ciencias naturales. *prespectiva educacional*.
- Corrales, A. (2009). *dianet.uniroja*. Obtenido de emast.:  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3175435.pdf>
- Damasio (2011) citado por Quebrada, D. (2011). El error de Descartés: la emocion, la razón y el cerebro humano. Cali (Valle del Cauca): Cuadernos de Neuropsicología . Panamerican Journal of NeuropsychologyVol. 5 N° 2.
- Díaz, A. (2009). *Pensar la didactica*. Buenos Aire: Amorrortu editores.36
- Diaz, P., Vargas, D., & R., P. (2009). Analisis Histórico-epistemológico de nomenclatura química inorgánica. *Formación de profesores ciencias.VI congreso llevado a cabo en la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá; Colombia.

- Furió, C., & Vilches, A. G. (2001). Finalidades de la enseñanza de la ciencias en la secundaria obligatoria; ¿alfabetización científica o preparación propedéutica? *Enseñanza de las ciencias* 19(3), pág.365.
- Furman, M., & De podesta, M. (2009). *La aventura de enseñar ciencias*. Buenos aires: Alambique.
- Galogovsky, L. (2005). La enseñanza de la química preuniversitaria química viva. *Enseñanza de la ciencia*, pág 1.
- Galvez, J., & Bello Carlos. (2016). Relaciones entre el desarrollo de procesos argumentativos y el aprendizaje en profundidad del comportamiento de los gases.
- Garcia, S., Dominguez, J., & y Garcia, E. (2002). Razonamiento y argumentación en ciencias: diferentes puntos de vista en el curriculos oficial. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (2), pág. 217.
- Garritz, A. (2006 ). Naturaleza de la ciencia e indagación. *Revista iberoamericana de Educación*, Núm 139 N° 42 .
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y educación en ciencias basado en la indagación*. Trieste, Italia: Global Network of Academies (IAP) Science Education Programme.
- Hernandez S, H., Collado, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw-hill interamericana.
- Herrradón, B. (2015). La historia de la química como herramienta didáctica. *V curso de divulgación de los avances de la química y los impacto en la sociedad*, (pág. 2). Madrid. Recuperado el 19 de 05 de 2018, de <http://bit.ly/1Nio6ks>,
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque mas critico del trabajo en el laboratorio. *Investigaciones didacticas*, 12.(3), págs.299-313.
- Ibañez ,G. (1992). Planificación de unidades didácticas: una propuesta de formalización. *Aula innovacion educativa (version electrónica) num.001*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=167062>
- ICFES y MEN. (2017). *Colombia Pisa 2015: informe nacional de resultados*. Obtenido de [figura] [Ifile:///E:/Informe%20nacional%20pisa%202015.pdf](http://E:/Informe%20nacional%20pisa%202015.pdf)
- Izquierdo, M. (2003). Un nuevo enfoque en la enseñanza de la química: Conceptualizar y modelizar. *The journal oh the Argentine Chemical Sciencie, la Plata, Argentina.Scielo Vol. 92 - N° 4/6, 115-136 (2004)*, pág. 118..
- Izquierdo, M., Garcia, A., Quntanilla, M., Adúriz, & . (2016). *Historia, filosofia didáctica de las ciencias: aportes para la formación del profesorado de ciencias* (Vol. 6). Bogota: UD.
- Jiménez, A. (2010). *10 ideas claves : competencias en argumentación y uso de pruebas*. Madrid: Graó. págs 17,22,75,128
- Jimenez, A. M. (2011). *Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica*. España: Colección: Aulas de Verano serie: Ciencias.
- Jiménez, M & Díaz de B, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en clase de ciencias:cuestiones teóricas o metodológicas. *Enseñanza de la ciencias*.21 (3), Págs 359–370.
- Lawson, A. E. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las ciencias*,págs 166,167.
- Maya, M. (2014). *Aprendizaje significativo de conceptos de nomenclatura inorgánica”: una propuesta para el grado decimo*. Medellín, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (29 de 05 de 2004). *Al tablero*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>






- MEN. (2005). *Estándares básicos de competencias de ciencias naturales y ciencias sociales*. Bogotá, Colombia.
- MEN. (2006). Obtenido de Colombia aprende: <http://www.Colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/w3-printer-249280.html>
- MEN. (2009). *Colombia Aprende*. Obtenido de <http://www.mineducación.gov.co/proyectos/1737/article-194702.html>
- MEN. (2017). *Reporte por establecimiento educativo de la prueba saber grado noveno 2015*. Obtenido de [http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/\[Grafica\]](http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/[Grafica]). recuperado 17 mayo de 2017
- (MEN). (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá, Colombia.
- Molina, M. E. (2012). *Argumentar en clases de ciencias naturales: una revisión bibliográfica*. Argentina.
- Pájaro, P. & Trejos, S. (2017). Desarrollo de la competencia argumentativa y su relación con los modelos explicativos del concepto tejido muscular en el aula de séptimo grado.
- Perrenoud, G. (2011). *Desarrollar la práctica reflexiva en el arte de enseñar*. Barcelona, España: Graó.
- Pinzón, L. (2014). *Aportes a la argumentación en la construcción del pensamiento crítico en el dominio específico de la química*. Pereira.
- Plantín, I., citado por: Buitrago, A., Mejía, N., & Hernández, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *AIEPH, Innovación educativa* vol 13. Número 63, pág. 20.
- Porlán, R. (2000). *Enseñar ciencias naturales: Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós Iberia.
- Pozo, J. & Gómez, M. (2000). *Aprender y enseñar ciencias: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pozo, M. & Gómez, M. A. (2004). *Aprender y enseñar ciencias*. Madrid: Morata.
- Pujol, R. (2007). *Didácticas de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis. S.A.
- Quintanilla, A. (2013). Unidades didácticas en ciencias naturales. En B. Díaz, H. Gómez, & C. Merino, *Una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de las interacciones entre el agua y los metales* (págs. 53, 57, 58). Santiago de Chile: Bellaterra Ltda.
- Rocha & Bertelle, A. (19 de 07 de 2016). El rol del laboratorio en el aprendizaje de la química. Buenos Aires, Argentina: Dpto. de Profesorado en Física y Química. Facultad de Ingeniería. UNCPBA.
- Rodrigo, R. (sf). *uclm*. Obtenido de uclm: [https://www.uclm.es/profesorado/irodrigo/programación de una unidad didáctica.pdf](https://www.uclm.es/profesorado/irodrigo/programación%20de%20una%20unidad%20didáctica.pdf)
- Ruiz, Tamayo & Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Scielo. Educ. pesqui. online* ., 41(3), pág. 631.
- Sanmartí (1996). *Para aprender ciencias hace falta aprender sobre las ideas y sobre las experiencias*. Barcelona: Departamento de didáctica de las matemáticas y de las ciencias experimentales de la universidad.
- Sanmartí (2000). Diseño de unidades didácticas. En F. y Perales. *Didáctica de las ciencias experimentales* .pág. 2. España: Marfil-colección de ciencias de la educación. Academia.edu.
- Sanmartí (2002). *Didácticas de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis. S.A.

- Sanmartí (2003). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*,pág. 9.
- Sanmartí, N. (2009). *Didácticas de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis. Sanmartí, N. . *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis, págs 15,138,185
- Sarda & Sanmartí (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las ciencias. *investigación didáctica*, págs 405.
- Talanquier, V. (2009). ¿Quién eres?, ¿dónde va? ¿cómo te alcanzamos? *conferencia llevada a cabo en la 8º convención y 1º internacional de profesores de ciencias naturales* (pág. 224). Arizona , Estados Unidos: Educación química.
- Tamayo, Zona & Loaiza, Y. (2016). *Pensamiento critico en el aula de ciencias*. Manizales: universidad de caldas. Pág 23
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press, pages 80.81,277 traducción de María Morrás y Victoria Pineda
- Trinidad, R., & Garritz, A. (2003). Revisiones de las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la estructura de la materia. *Investigación educativa* , pág 92.
- UNESCO. (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. *Conferencia mundial sobre la ciencia*. Budapest, Hungría. Recuperado el Julio 04 2017, de [http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaración\\_s.htm](http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaración_s.htm)
- Weston, A. (2005). *Claves de la argumentación*. Ariel.pág.11.
- Zaballia, M. (2011, pág). *Diario de clases : un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

9.Anexos

## **Anexos A**

### **Cuestionario inicial y final de la intervención didáctica**

	Proyecto: incidencia de una unidad didáctica en la argumentación de los estudiantes de las instituciones educativas: rural san juan bautista de Cotoprix y Divina Pastora	 
	docentes: Deyanira castro ortega y Claritza Pérez Cassiani	

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: 9° FECHA: \_\_\_\_\_

OBJETIVO: *Evaluar el nivel de argumentación y las concepciones sobre nomenclatura de óxidos en los estudiantes de 9° grado de la Institución Educativa Rural San Juan Bautista de Cotoprix e Institución educativa Divina Pastora de Riohacha.*

INTRUCCIONES: Estimados estudiantes a continuación encontrarás tres preguntas de selección múltiple con única respuesta, la que considere correcta señálela con una X, de igual forma encontrarás una serie de preguntas abiertas para cada enunciado, el cual deberá ser contestado de la forma más sincera posible utilizando todo el espacio designado para tal fin.

PREGUNTA 1

El problema de muchas instituciones al finalizar el año escolar es el gran número de sillas deterioradas, con los tornillos cubiertos de una capa de color rojizo, la cual se forma cuando el oxígeno del aire reacciona con el hierro; razón por la cual el rector de la institución ha solicitado los servicios de dos expertos, los cuales le manifiestan que ante la problemática de los tornillos debe proceder de la siguiente manera:

Experto 1: “Los tornillos son de hierro por lo tanto se deben lijar y pintar con anticorrosivo”

Experto 2: “Los clavos y tornillos se deben comprar de aluminio, hierro galvanizado o acero.

1. ¿Cuál de las opciones presentadas por los expertos crees que es la adecuada para solucionar el problema en forma definitiva?

Experto 1 \_\_\_\_ Experto 2\_\_\_\_

1.1 Plantea 3 razones que justifiquen tu respuesta.

Razón 1

---

---

---

Razón 2

---

---

---

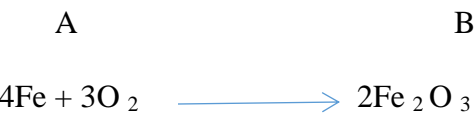
Razón 3

---

---

---

1.2. Si el proceso de deterioro de los tornillos de las sillas se representa con la siguiente ecuación química.



de ella podemos inferir que:

- A. El hierro es un elemento no metal que se combina con el oxígeno para formar óxidos

B. El hierro es un elemento metal que se combina oxígeno para formar óxidos

C. El hierro es un elemento no metal que se combina para formar ácidos

D. El hierro es un elemento metaloide que se combina con el oxígeno para óxidos

1.3. ¿Qué temas recordaste para seleccionar la repuesta correcta?

- -----

•

\_\_\_\_\_

•

\_\_\_\_\_

1.4 Si el elemento hierro lo cambiamos por el aluminio cómo representarías la reacción.  
Escríbela.

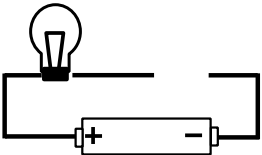
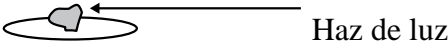
PREGUNTA 2

Unos estudiantes de noveno grado de la Institución observan en un texto de química el siguiente cuadro, el cual está relacionado con las reacciones de unos elementos químicos con el oxígeno.

Reactivo 1	Reactivo 2	Producto
O <sub>2</sub>	Metal	Óxido básico
O <sub>2</sub>	No metal	Óxido ácido
O <sub>2</sub>	metaloide	Oxido anfótero

Ellos, en el laboratorio de química hicieron reaccionar 4 elementos con oxígeno y con sólo 2 de ellos obtuvieron un óxido básico.

Luego realizaron los siguientes experimentos.

Experimento 1	Experimento 2
<div>Tomaron una muestra de cada uno de los cuatro elementos y lo pusieron entre los extremos A y B del circuito.</div> <div></div>	<div>Los estudiantes observaron los cuatro elementos y determinaron si son brillantes o no.</div> <div></div>

Los resultados obtenidos en los dos experimentos anteriores se observan a continuación

Elemento	Experimento 1	Experimento 2
	El bombillo	Brillo
1	Enciende	Si
2	No enciende	Si
3	No enciende	No
4	Enciende	Si

De acuerdo con la información, ¿cuáles de los elementos son metales y permiten obtener un óxido básico?

- A. A.1 y 2, porque tienen brillo.
- B. 2 y 3, porque conducen la electricidad.
- C. 1 y 4, porque conducen la electricidad.
- D. 1, 2 y 4, porque tienen brillo.

2.1 Plantea 3 razones que justifiquen tu respuesta.

Razón 1

Razón 2

Razón 3

2.2. Qué temas recordaste para responder la pregunta:

Tema 1\_\_\_\_\_



Tema 2\_\_\_\_\_

Tema 3\_\_\_\_\_

¿Por qué son importantes esos temas -----  
-----  
-----  
-----  
-----

PREGUNTA 3

Unos estudiantes del grado décimo realizan una consulta sobre cómo se nombra los óxidos y se encuentran con la tabla que aparece a continuación; en la cual se exponen tres tipos de nomenclatura de óxidos conocidas, especificando las reglas a seguir en cada una de ellas.

ASPECTO FUNDAMENTAL	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL O CUMUN
NOMBRE	Oxido	Oxido de.....	Oxido
PREFIJO	Mono, di, tri,tetra, penta etc		Prefijos: hipo y per Sufijos: ico y oso
ESTADO DE OXIDACION DEL ELEMENTO	Se antepone a el nombre de los elementos los prefijos monos, di, tri, tetra etc. Según el subíndice que presenten los elementos en la formula.	Se escribe el número de oxidación entre paréntesis	<b>El prefijo</b> <b>Hipo:</b> (átomo de menor oxidación) <b>Per:</b> átomo de mayor oxidación. <b>Sufijos</b> <b>Oso:</b> menor número de oxidación <b>Ico:</b> mayor número de oxidación

¿Cuál sería el nombre del siguiente óxido  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  por el método tradicional, sabiendo que el hierro (Fe) posee dos números de oxidación (+2 y +3)?.

- A. Óxido de hierro (II)
- B. Óxido ferroso
- C. Óxido férrico
- D. Trióxido de dihierro

3.1 Escribe 2 razones que fueron necesarios para seleccionar la respuesta correcta.

Razón1\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Razón2\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.2 Escribe otro nombre del compuesto utilizando otra de las nomenclaturas mencionadas

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3.3 ¿Por qué crees que es importante nombrar los compuestos químicos? Da 3 razones.

Razón 1

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Razón 2

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Razón 3

---

---

---

3.4. Qué óxidos conoces en tu entorno, nómbralos y clasifícalos, para ello utiliza la siguiente tabla.

Nombre del Óxido	Clasificación: ácido o básico.	¿Por qué lo clasificas de esta manera? Justifica tu respuesta

**Anexos B.**

**Guía de actividades durante la intervención didáctica**

<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA</b> <b>MAESTRIA EN EDUCACION</b>	 <div>Universidad Tecnológica de Pereira</div>
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARG

GUIA DE TRABAJO N° 1

ACTIVIDAD 1

FECHA

ROLES:

- 1. Coordinador científico:** es la persona quien orienta y verifica que se lleve a cabo el orden de las actividades y, su papel debe propender por la participación de todos integrantes del grupo.
- 2. Coordinador de materiales y tiempo:** durante el desarrollo de las actividades se encarga de que exista orden y, se cumplan las actividades en los tiempos y velar por el cuidado de los implementos dados por docente.
- 3. Secretario:** es el encargado de realizar los registros; consignar en el cuaderno de ciencias o guías de trabajo consigna los datos, resultados y los concesos a que se llegan al interior del grupo de trabajo.
- 4. Expositor:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

Escribe en el siguiente cuadro los nombres de los integrantes del grupo con sus respectivos roles.

Nombre de los integrantes del equipo de trabajo	Rol o papel que desempeña

El equipo de trabajo realizará las siguientes actividades, luego explicarán en el cuaderno de ciencias o en la guía, lo que observaron.

ACTIVIDAD N° 1

Indagación de ideas previas en los estudiantes sobre el concepto de óxidos.

Procedimiento

El coordinador científico designa, organiza y vigila que los estudiantes asuman sus roles establecidos en la sesión. La sesión inicia entregándole a cada grupo de trabajo frutas, verduras y tubérculos. Ellos anotaran en sus cuadernos las características relevantes de cada una de los materiales entregados. Seguidamente, con un bisturí se realizarán cortes superficiales y con un cronometro tomara el tiempo que tardan los materiales en cambiar. Hacer observaciones utilizando lupa y registrar en la tabla que aparece a continuación.

Frutas , tubérculos y verduras	Estado inicial	¿Qué le sucedió?	¿Al cuánto tiempo?

Después de las observaciones el coordinador científico inicia y dirige una discusión con el grupo de trabajo para conocer sus ideas y establecer consensos. Para ello, deben utilizar la información registrada durante la actividad y responder las siguientes preguntas:

1.¿Qué le sucedió a a las frutas, verduras y tubérculos?

-----

-----

-----

-----

-----

-----

2.¿Por qué crees que le sucedió esto?

-----

-----

-----

-----

-----

-----

3.¿Qué materiales de los utilizado se oscurecen más rápido?-----

-----

-----

4.¿Qué tan rápido fue el cambio?-----

-----

-----

5 ¿Qué nombre le darías a este fenómeno?

-----

¿Por qué?-----

-----

-----

-----

-----

6. Es posible evitar el oscurecimiento de los materiales, después de ser cortadas.    Sí ----

No-----¿por qué?-----

-----

-----

Una vez puestas en común las observaciones y consolidados los registros en el cuaderno, los integrantes del grupo en consenso realizan un dibujo de lo que observaron y otro donde explique cómo creen que se da el fenómeno. Esto los realizar en papel bond para luego socializarlos en pleno.

Lo sucedido a los materiales utilizados	Dar razones que explique lo sucedido	Explicación del fenómeno con un dibujo

ACTIVIDAD N° 2

Observación del fenómeno en metales

Materiales:

- 1 tornillos
- 1 Clavos
- 1 alambre
- Tapa de gaseosa
- Láminas de zinc
- varillas
- pliegos de papel bond

Procedimiento



El coordinador científico organiza y vigila que según los roles establecidos se cumpla con la actividad. Esta consiste, en colocar en la mesa objetos (tornillos, clavos, lamina aluminio, láminas de zinc, alambre, tapas de botella) que evidencien el fenómeno; luego con la ayuda de una lupa hacer observaciones detalladamente de los objetos. Registrar las observaciones en el cuaderno.

Terminada la actividad, el coordinador científico inicia y dirige una discusión con el grupo de trabajo para conocer sus ideas y establecer consensos. Para ello, debe utilizar la información registrada durante la experiencia en el cuaderno.

Con bases en tus observaciones y al consenso del grupo responde las siguientes preguntas:

1 ¿En qué se parecen lo observado en esta actividad con los observado en la actividad 1? ---  
-----  
-----  
-----  
-----

2. ¿Sucedio el mismo fenómeno en ambas actividades?  
  
Si--- o No----- ¿Por qué? -----  
-----  
-----

4. ¿Qué factores creen ustedes que están asociados al fenómeno observado?-----  
-----  
-----  
-----

3.¿Podrian emitir un concepto del fenómeno?-----  
-----  
-----

4. Escribe una justificación de los sucedido en ambos casos-----  
-----

-----

-----

-----

Terminadas de responder las preguntas, el expositor presenta las respuestas de la actividad a los demás grupos; el docente escribe las respuestas en el tablero, Por último, con el apoyo del docente construirá el concepto que tiene el grupo en pleno sobre el fenómeno presentando en ambas actividades.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

## **1. CÓMO EMPEZAR**

### **El docente:**

- Hace preguntas sobre el concepto del fenómeno propuesto en la primera sesión 1.
- Motiva y estimula la participación de los estudiantes.
- Propone retos grupales, además plantea problemas sobre la temática.
- Cambiar los roles dentro del grupo de trabajo, para permitir que haya una integración y a la vez contribuye a mejorar el autoestima del estudiante, permitiendo la consecución de las metas, y la participación activa.

A cada grupo de trabajo le suministrarán las instrucciones, al igual que los materiales para comprobar el fenómeno de la oxidación; para el desarrollo de la actividad se le solicitará al grupo de trabajo responder en el cuaderno de ciencias o en la guía las preguntas que se formulan al respecto de la práctica.

### **Los alumnos y alumnas:**

- Comparten sus ideas
- Formulan preguntas del fenómeno
- Realizan comparaciones y anotaciones

## **2. DURANTE EL PROCESO**

### **El docente:**

- Observa
- Facilita
- Dirige
- Evalúa
- Afianza

### **Los alumnos y las alumnas:**

- Observan y cuestionan el fenómeno.
- Exponen sus ideas
- Preguntan: cómo, cuando, por qué, quién del fenómeno observado
- Obtienen y organizan datos de las observaciones en tablas
- Comparan proceso y organizan la información
- Dividen las tareas
- Socializan sus experiencias
- Afianzan sus conocimientos

**Los grupos de trabajo:**

- Se escuchan
- Proponen conclusiones
- Se reparten las tareas
- Preparan los informes
- Llegan a acuerdos para exponer resultados
- Respeto por el otro
- Sintetizar
- Hablar por turnos

**3. SOCIALIZACIÓN****El docente:**

- Pregunta
- Propiciar un clima de aceptación
- Estimular a los estudiantes para que expresen sus ideas, sentimientos e inquietudes.

**DURACIÓN ESTIMADA:**

2 horas

**MATERIALES PARA LOS ESTUDIANTES:**

- 4 clavos de hierro
- 4 clavos de acero
- 8 vasos desechables
- Papel aluminio para tapar los vasos
- Agua
- Sal
- Lija
- Papel bond
- lupa

#### MATERIALES DEL DOCENTE:

- Marcadores de colores
- Papel bond
- Ficha de las actividades.

**OBJETIVO:** Al finalizar la sesión 2 el estudiante, mediante el uso de datos y conocimientos básicos, estará en capacidad de justificar, el fenómeno de la oxidación y los factores que aceleran la oxidación.

**INDICADOR:** utilizar datos y conocimientos básicos para justificar ¿Cuáles son los factores que acelerar la oxidación?

#### PREPARACIÓN DE LA EXPERIENCIA

- El profesor iniciará la sesión saludando a los estudiantes y preguntándole sobre la sesión pasada y las conclusiones a la que llegaron los grupos. Posteriormente le explicara las actividades que se realizarán durante la misma; pero con el previo establecimiento de los roles.
- Se establecen las reglas durante las sesiones de trabajo. Además, se explica de forma clara como se debe trabajar durante el desarrollo de las actividades, se les recuerda el manejo de los recursos suministrados y los datos obtenidos que finalmente serán unificados teniendo presente los diferentes argumentos presentados por los estudiantes.

- El profesor hará hincapié, en el uso de un cuaderno de ciencias que se constituirá en la herramienta para consignar y servir de consulta de las observaciones, comparaciones y las conclusiones del grupo después de una reflexión individual.
- Culminado el trabajo de la ficha anexo; el profesor solicitará a los grupos establecer acuerdos sobre sus resultados, para que el expositor los socialice al grupo en pleno. Para ello, plasman en una cartelera las ideas y posibles justificaciones, haciendo uso de los datos obtenidos, las ideas y conocimientos con que cuentan los integrantes del grupo.
- El profesor registrará en el tablero ideas, datos, conceptos y posibles justificaciones, al tiempo que indaga por la forma como los estudiantes en los grupos llegaron a ellas. Luego, esta información se pone en común y se procede a construir entre el grupo y el profesor los conceptos y posibles justificaciones motivo de la indagación. Estos resultados deberán ser registrados por los estudiantes en el cuaderno de ciencias de forma individual.
- Terminadas estas actividades, el profesor solicita a los estudiantes realizar una búsqueda de información en diferentes fuentes los tipos de óxidos en la tabla periódica y la justificación de por qué algunos elementos se oxidan y otros no y como se ven afectado por otro agente. Además, cada grupo deben consolidar la comprensión de esta experiencia, en un mapa conceptual o mental (en un pliego de cartulina), para ser socializada ante grupo.
- Terminada esta actividad por los estudiantes, el expositor de cada subgrupo presenta la comprobación del fenómeno y la justificación de que factores afectan los fenómenos de la oxidación. El docente realiza preguntas buscando indagar por la comprensión de la temática.
- Luego que los expositores terminan, el docente retroalimenta en plenaria con preguntas sobre el tema, para afianzar las justificaciones y conceptos en el grupo.
- Culminada esta actividad, para afianzar los conocimientos de los estudiantes sobre la temática.

Cada grupo elaborará en papel periódico un gráfico o esquema de lo sucedido, el cual será socializado a los demás grupos y el secretario deberá tomar apuntes, posteriormente el equipo se reunirá y responderá en su cuaderno una serie preguntas:

- El profesor solicitará al expositor socializar los esquemas, que establecieron entre la experiencia y la forma cómo los óxidos son afectados por otros agentes Para ello, los grupos elaborarán en papel bond una cartelera en la que usarán los datos, conceptos y demás información consolidada para justificar el fenómeno dela oxidación.
- Los resultados obtenidos por los estudiantes en la actividad anterior, se usarán para establecer consensos, afianzar conceptos y justificar. Esta información será registrada de forma individual por los estudiantes en el cuaderno de ciencias.

<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA</b> <b>MAESTRIA EN EDUCACION</b>	 Universidad Tecnológica de Pereira
---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UNIDAD DIDACTICA SOBRE LA ARGUMENTACION EN NOMENCLATURA

QUIMICA DE OXIDOS

GUIA DE TRABAJO SESION N° 2

**1. INDICACIONES PREVIAS**

Para iniciar la actividad el docente les solicitará a los estudiantes conformar grupos de 4 compañeros (el mismo grupo de la sesión 1 pero con roles diferentes). Es necesario recordar que todos los roles son importantes.

ROLES:

- 1. Coordinador científico:** es la persona quien orienta y verifica que se lleve a cabo el orden de las actividades y, su papel debe propender por la participación de todos integrantes del grupo.
- 2. Coordinador de materiales y tiempo:** durante el desarrollo de las actividades se encarga de que exista orden y, se cumplan las actividades en los tiempos y velar por el cuidado de los implementos dados por docente.
- 3. Secretario:** es el encargado de realizar los registros; consignar en el cuaderno de ciencias o guías de trabajo consigna los datos, resultados y los concesos a que se llegan al interior del grupo de trabajo.
- 4. Expositor:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

Escribe en el siguiente cuadro los nombres de los integrantes del grupo con sus respectivos roles.

Nombre de los integrantes del equipo de trabajo	Rol o papel que desempeña

El equipo de trabajo realizará las siguientes actividades, luego explicarán en el cuaderno de ciencias o en la guía las conclusiones

PROCEDIMIENTO

El coordinador científico designa, organiza y vigila que los estudiantes asuman sus roles establecidos en la sesión. La sesión inicia entregándole a cada coordinador del equipo los siguientes materiales:

- 4 clavos de hierro



- 4 clavos de acero
- 8 vasos desechables
- Papel aluminio para tapar los vasos
- Agua
- Sal de cocina
- lupa
- Lija
- Papel bond
- marcadores

**Desarrollo de la experiencia:**

- Lijar los clavos.
- Marcar 4 vasos desechables del uno al ocho.
- Luego colocar los clavos bien lijados:
  1. en el vaso #1 coloca 1 clavo de hierro con agua hasta la mitad,
  2. en el vaso # 2 coloca un clavo de hierro con agua hasta la mitad y adicionarle una cucharada de sal
  3. en los vasos # 3 y # 4 repite el procedimiento anterior, con agua previamente hervida, pero tapa los vasos herméticamente con el papel aluminio, impidiendo la entrada del aire.
  4. Posteriormente repite el procedimiento anterior, utilizando los vasos # 5, 6, 7y 8pero con clavos de acero.
  5. Dejar ahí entre 6 a 24 horas.

Observa y comparar lo que sucede en cada caso, puede ayúdate con una lupa. Realizar dibujos de tus observaciones, los cuales te servirán de evidencia para el informe de la actividad. Anota los resultados obtenido en tu cuaderno de apuntes.

Con base en las observaciones registrada completa el siguiente cuadro



TABLA N° 1

MUESTRA  CALVO DE  HIERRO	Registros de las observaciones iniciales	Registros de las observaciones finales
Vaso 1		
Vaso 2		
Vaso 3		

Vaso 4		

TABLA N° 2

MUESTRA  CLAVO DE  ACERO	Registros de las observaciones iniciales	Registros de las observaciones finales
Vaso 5		

Vaso 6		
Vaso 7		
Vaso 8		

Responde las siguientes preguntas

1.1 ¿En cuáles de los vasos sucedió un cambio? -----

-----

-----

----- ¿Por qué?-----

-----

-----

-----

-----

-----

1.2 Si en los vasos ocurren cambios que nombre le darías?-----

-----

-----

1.3 Describe todas las características visibles que observaste al sumergir los clavos en agua del grifo y en agua salada.-----

-----

-----

-----

-----

-----

2. Describe lo que creen ustedes que está ocurriendo a nivel microscópico-----

-----

-----  
-----  
3. ¿A qué conclusiones podrían llegar, de lo sucedido en la experiencia?

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
4. ¿Qué factores ambientales podrían influir en cada caso? ¿por qué?-----

-----  
-----  
-----  
-----  
5. ¿podrían dar ejemplos de tu vida cotidiana de este fenómeno? -----

-----  
6. ¿Qué material contienen los clavos dulces y los clavos de aceros que permite lo observado en la experiencia? puede apoyarte en fuentes bibliográficas (textos, internet)-----

-----  
 -----  
 -----  
 7. ¿En qué materiales es más propenso el fenómeno observado? ¿Por qué?-----

-----  
 --

7. ¿Podrían ustedes escribir la ecuación química que sucede en los clavos? -----  
 -----

escribe un nombre al producto-----

8. Realiza un dibujo en papel periódico en donde se explique el fenómeno observado socializarlos a los demás grupos y el secretario deberá tomar apuntes, para comparar sus respuestas con las de los demás grupos. Posteriormente el equipo se reunirá nuevamente y responderá en su cuaderno las siguientes preguntas:

Compromiso: Consultar:

- Características de los metales y no metales en la tabla periódica. (para la próxima actividad).
- ¿Qué es un indicador de PH y ¿cuál es su composición?
- ¿Qué es la fenolftaleína? ¿para que se utiliza?
- ¿Qué indicadores naturales podemos utilizar en la identificación de sustancias?



Para cerrar la sesión el docente realizar un acercamiento a la comprobación del fenómeno de la oxidación y aclarará dudas pertinentes a la temática.

#### 9. Realización de la autoevaluación y coevaluación

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**MAESTRIA EN EDUCACION**



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

**UNIDAD DIDACTICA SOBRE ARGUMENTACION EN NOMENCLATURA QUIMICA  
DE OXIDOS**

**TERCERA SESION:** ¿Todos los óxidos serán iguales?

**TEMA:** Clasificación de los óxidos: ácidos, básicos y evidenciación del fenómeno de la oxidación en el entorno escolar

**Fecha:** \_\_\_\_\_

### **3. CÓMO EMPEZAR**

**El docente:**

- Hace preguntas sobre las sesiones anteriores: el fenómeno y la comprobación de del fenómeno propuesto.
- Contextualizar las distintas actividades del proceso de enseñanza –aprendizaje.
- Estimular y al mismo tiempo aceptar la iniciativa y la autonomía del estudiante
- Incentivar el uso y manejo de terminología científica.
- Propone retos grupales, además plantea problemas sobre la temática.
- Fomentar la participación activa individual y grupo planteando preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas.

- Cambiar los roles dentro del grupo de trabajo, para permitir que haya una integración y a la vez contribuye a mejorar el autoestima del estudiante, permitiendo la consecución de las metas, y la participación activa.

A cada grupo de trabajo le suministrarán las instrucciones, al igual que los materiales para determinar los tipos de óxidos; para el desarrollo de la actividad se le solicitará al grupo de trabajo responder en el cuaderno de ciencias o en la guía las preguntas que se formulan al respecto de la práctica.

#### **Los alumnos y alumnas:**

- Participar activamente en las actividades propuestas.
- Clarificar las ideas
- Realizan comparaciones en las actividades propuestas y realizar las anotaciones respectivas.

#### **4. DURANTE EL PROCESO**

##### **El docente:**

- Observa
- Facilita
- Dirige y ayuda a los estudiantes para la adquisición de destrezas y fomentar el interés por aprender.
- Mostrar interés por conocer los aportes que realizan los estudiantes durante la actividad.
- Afianza
- Evalúa.

**Los alumnos y las alumnas:**

- Participan activamente en las actividades propuestas.
- Lee las guías
- Preguntan a sus compañeros para comprender y clarificar las ideas de la sesión.
- Propone soluciones
- Preguntan: cómo, cuando, por qué, quién del fenómeno observado
- Obtienen y organizan datos de las observaciones en tablas
- Comparan proceso y organizan la información

**Los grupos de trabajo:**

- Cumplen las actividades propuestas en la sesión en los tiempos estipulados.
- Modelan y respetan los aportes de cada uno de los miembros del grupo
- Llegan a acuerdos para exponer resultados
- Respeto por el otro escuchando las intervenciones de sus compañeros y la de su coordinador.
- Sintetizar
- Hablar por turnos

**3. SOCIALIZACIÓN****El docente:**

- Pregunta
- Propiciar un clima de aceptación

- Realiza intervenciones de acuerdo con las dificultades que encuentre en los grupos.
- Propiciar la participación y la construcción de conocimientos por los propios estudiantes.

#### DURACIÓN ESTIMADA:

5 horas

#### MATERIALES PARA LOS ESTUDIANTES:

- 2 pétalos rosas rojas
- Cucharas de combustión o espátula
- Mechero bunsen o vela
- azufre
- Fósforos
- Papel bond
- Tapa boca
- Cinta de magnesio
- Cal
- Lentes
- Pinzas
- fenolftaleína

#### MATERIALES DEL DOCENTE:

- Marcadores de colores
- Ficha de las actividades.

**OBJETIVO:** Al finalizar la sesión tres el estudiante, mediante el uso de datos y conocimientos básicos, estará en capacidad de clasificar los óxidos.

**INDICADOR:** utilizar datos y conocimientos básicos para justificar las clases de óxidos y como se forman.

## **PREPARACIÓN DE LA EXPERIENCIA**

- El profesor iniciará la sesión saludando a los estudiantes y deseándole éxitos en esta nueva sesión, seguidamente les preguntas sobre las sesiones anteriores, recordándoles los consensos a los que llegaron. Posteriormente le explicara las actividades que se van a realizar.
- Se procede a realizar la organización de los grupos de trabajo en cuatro estudiantes los cuales cumplen los siguientes roles a continuación sus funciones:

**1. Coordinador científico:** es quien orienta el orden de las actividades y, su papel debe propender por la regulación y realización de estas, con la participación de todos integrantes del grupo, para que su desempeño sea mejor.

**2. Coordinador de materiales y tiempo:** durante el desarrollo de las actividades se encarga de que exista orden y secuencia entre las mismas, a través de la regulación de los tiempos y manejo y cuidado de los materiales que se le suministran.

**3. Secretario:** es el encargado de realizar los registros; su desempeño es fundamental para consignar el cuaderno de ciencias u hojas de trabajo los datos, resultados y concesos a que se llegan al interior del grupo de trabajo.

**4. Expositor:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

- Seguidamente se establecen reglas de trabajo de manera grupal, que deben ser respetadas por los miembros de los grupos, y se procede a explicar de forma clara como se debe trabajar durante el desarrollo de las actividades, se les recuerda el manejo de los recursos

suministrados y los datos obtenidos que finalmente serán unificados teniendo presente los diferentes argumentos presentados por los estudiantes.

- El profesor les reitera la importancia del cuaderno de ciencias como herramienta que dará cuenta de los datos, que llegaron al consenso los estudiantes en forma grupal.
- Culminado el desarrollo de la ficha de trabajo; el profesor solicitará a los grupos establecer acuerdos sobre sus resultados, y así unificar criterios los cuales son tomados en cuenta por el relator para que los socialice. Para ello, plasman en una cartelera las ideas y posibles justificaciones, haciendo uso de los datos obtenidos, las ideas y conocimientos con que cuentan los integrantes del grupo.
- Por su parte el docente registrará en el tablero ideas, datos, conceptos y posibles justificaciones, al tiempo que indaga por la forma como los estudiantes en los grupos llegaron a ellas. Luego, esta información se pone en común y se procede a construir entre el grupo y el profesor los conceptos y posibles justificaciones motivo de la indagación.
- Estos resultados deberán ser registrados por los estudiantes en el cuaderno de ciencias de forma individual.
- Terminada esta actividad por los estudiantes, el expositor de cada subgrupo presenta las conclusiones y la justificación de esa clasificación.
- El docente realiza retroalimentación realizando preguntas buscando que los estudiantes clasifiquen los óxidos.

<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA</b>	 Universidad Tecnológica de Pereira
<b>MAESTRIA EN EDUCACION</b>	



## UNIDAD DIDACTICA SOBRE LA ARGUMENTACION EN NOMENCLATURA QUIMICA DE OXIDOS

### GUIA DE TRABAJO SESION N° 3

#### 1. INDICACIONES PREVIAS

Para iniciar la actividad el docente les solicitará a los estudiantes conformar grupos de 4 compañeros (el mismo grupo de la sesión 1 pero con roles diferentes). Es necesario recordar que todos los roles son importantes y se les recuerda las funciones asignadas.

#### ROLES:

**1. Coordinador científico:** es la persona quien orienta y verifica que se lleve a cabo el orden de las actividades y, su papel debe propender por la participación de todos integrantes del grupo.

**2. Coordinador de materiales y tiempo:** durante el desarrollo de las actividades se encarga de que exista orden y, se cumplan las actividades en los tiempos y velar por el cuidado de los implementos dados por docente.

**3. Secretario:** es el encargado de realizar los registros; consignar en el cuaderno de ciencias o guías de trabajo consigna los datos, resultados y los concesos a que se llegan al interior del grupo de trabajo.

**4. Expositor:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

Escribe en el siguiente cuadro los nombres de los integrantes del grupo con sus respectivos roles.



Nombre de los integrantes del equipo de trabajo	Rol o papel que desempeña

El equipo de trabajo realizará las siguientes actividades, luego explicarán en el cuaderno de ciencias o en la guía las conclusiones

### ACTIVIDAD 1

Observación del fenómeno de la oxidación en el entorno escolar (óxidos básicos).

### PROCEDIMIENTO

Tiempo: 1 hora

El equipo de trabajo deberá las recorrer las instalaciones de la institución, donde se evidencie el fenómeno de oxidación, por un espacio de 20 minutos las áreas donde se evidencie el fenómeno de la oxidación. Debe registrar tus observaciones en el cuaderno.

Pasado los 20 minutos regresamos al salón de clase. El coordinador científico inicia y dirige una discusión con el grupo de trabajo para conocer sus ideas y establecer consensos. Para ello, debe utilizar la información registrada durante la experiencia

1. ¿Podrían decir qué tipos de óxidos encontrarte en tu recorrido? ¿básicos o ácidos? ¿Por qué?

-----  
-----

2. ¿Qué características presentan estos óxidos?-----

-----  
-----  
-----

3. ¿Qué condiciones tienen los sitios donde se evidencia la oxidación?-----

-----  
-----

4. ¿Qué medidas consideran ustedes que se deben tomar para evitar el fenómeno de la oxidación?-----

-----  
-----  
-----

## ACTIVIDAD 2

Tema: óxidos básicos

Tiempo: 1 hora

Para esta actividad se utilizará los siguientes materiales

- Cinta de magnesio
- Vela encendida
- Lentes

- Pinzas
- Cal
- Fenolftaleína
- 2 Vasos desechables

### Procedimiento

- Toma un pedazo de cinta de magnesio con una pinza y colócala sobre la llama del mechero Bunsen o una vela. Procedemos a recoger las cenizas blancas que se produce en un vaso desechable.
- Luego le agregamos a las cenizas unas gotas de fenolftaleína. anota tus observaciones en el cuaderno.
- Posteriormente toma un poco de cal y colócala en un vaso desechable y agregarle unas gotas de fenolftaleína.

Responde las siguientes preguntas de acuerdo a tus observaciones.

1. ¿Qué le sucede al magnesio cuando se quema? -----  
-----  
-----
2. Escribe la reacción que sucede cuando el magnesio se quema. (puede ayúdate con una fuente bibliográfica)-----  
-----¿Qué nombre le podrían dar al producto-----  
-----  
El producto es un óxido Si-----o No-----si lo es qué tipo de óxido es: básico o ácido -----  
-----

3. ¿cuál es la fórmula química y el nombre científico de la cal-----

-----

4. A partir de tus observaciones a qué conclusiones podrían llegar de lo sucedido al magnesio y a la cal cuando se le agregó las gotas de fenolftaleína?-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

5. ¿Qué características tienen en común los dos compuestos utilizado en la actividad?-----

-----

-----

### ACTIVIDAD 3

Tema: óxidos ácidos

### PROCEDIMIENTO

Tiempo: 1 hora

La sesión inicia entregándole a cada coordinador del equipo los siguientes materiales:

- 2 Pétalos de rosa roja
- 1 cuchara de combustión o espátula
- Azufre
- fósforos
- Tapa boca
- marcadores

### Desarrollo de la experiencia

- toma con la cuchara de combustión un poco azufre
- Preparar el mechero bunsen o vela y prenderlo
- Llevar la cuchara de combustión al mechero
- Espera a que se queme el azufre, cuando este empieza a desprender vapor, toma el pétalo de rosa colócalo de tal manera que reciba los vapores
- Anote sus observaciones en tu cuaderno de ciencias.

Con base a las observaciones registrada contesta las siguientes preguntas.

1. ¿Qué le sucedió al pétalo de rosa? ¿por qué cree que le sucedió esto? -----

-----  
 -----  
 -----

2. Escribe dos razones de lo sucedido: (puede utilizar fuentes bibliográficas)

Razón 1:

-----  
-----  
-----.

Razón: 2-----  
-----  
-----

3.Escribe la reacción que sucede cuando el azufre se quema. (puede ayúdate con una fuente bibliográfica)-----

-----¿Qué nombre le podrían dar al producto-----  
-----

4.El producto es un óxido Si-----o No-----si lo es qué tipo de óxido es?: básico o ácido -----  
-----

## Actividad 4

Tema óxidos ácidos

Tiempo: 2 horas

### MATERIALES

- Una Coca-Cola pequeña
- Un globo grande
- Una taza grande o beaker
- Agua caliente

### PROCEDIMIENTO

Para esta actividad el grupo deberá tomar una Coca-Cola pequeña, bien fría, luego se procede a destaparla y se le coloca el globo como se muestra en la figura 1.



figura 1

Posteriormente se toma la Coca-Cola en un recipiente y se le adiciona agua caliente. Espere unos minutos. Como muestra la figura 2. Anota tus observaciones en el cuaderno de ciencia.



figura 2

Terminada la actividad, el coordinador científico inicia y dirige una discusión con el grupo de trabajo para conocer sus ideas y establecer consensos. Para ello, debe utilizar la información registrada durante la experiencia.

Seguidamente en grupo de trabajo contestaran las siguientes preguntas.

1. ¿Qué contiene la gaseosa que hace que el globo se infle?-----  
 -----escribe la formula química de esa sustancia -----¿Cuál  
 es su nombre científico?-----
2. Esa sustancia contenida en la gaseosa es un óxido Si-----o No----- ¿Por qué? -----  
 -----si lo es, que tipo de óxido es : básico o ácido-----  
 -----

Terminadas de responder las preguntas de las cuatro actividades, el grupo realizará un mapa conceptual con los consolidado de las respuestas. Luego el expositor lo presentará a todos los grupos, el docente colocará en el tablero lo más relevante para hacer el cierre.

Se finaliza la sesión, Quedando el compromiso de consultar sobre los criterios para nombrar los óxidos para desarrollarlos en la próxima sesión.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**MAESTRIA EN EDUCACION**



Universidad  
Tecnológica  
de Pereira

**UNIDAD DIDACTICA SOBRE ARGUMENTACION EN NOMENCLATURA QUIMICA  
DE OXIDOS**

**CUARTA SESION:** ¿Cómo se nombran los óxidos?

**TEMA:** Nomenclatura de óxidos.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**5. CÓMO EMPEZAR**

- Hace preguntas sobre las sesiones anteriores: el fenómeno de la oxidación y la clasificación de los óxidos.
- Motivar la socialización de los compromisos anteriores (criterios para nombrar los óxidos)
- Contextualizar las distintas actividades del proceso de enseñanza –aprendizaje.
- Estimular el análisis de textos históricos científicos.
- Incentivar el uso y manejo de terminología científica.
- Fomentar la participación activa individual y grupo planteando preguntas que necesitan respuestas muy bien reflexionadas.
- Cambiar los roles dentro del grupo de trabajo, para permitir que haya una integración y a la vez contribuye a mejorar el autoestima del estudiante, permitiendo la consecución de las metas, y la participación activa.

A cada grupo de trabajo le suministrarán las instrucciones, al igual que los insumos para nombrar los óxidos; para el desarrollo de la actividad se le solicitará al grupo de trabajo responder en el cuaderno de ciencias o en la guía las preguntas que se formulan al respecto de la práctica.

**Los alumnos y alumnas:**

- Participar activamente en las actividades propuestas.
- Clarificar las ideas
- Realizan comparaciones en las actividades propuestas y realizar las anotaciones respectivas.

**6. DURANTE EL PROCESO****El docente:**

- Observa
- Facilita
- Dirige y ayuda a los estudiantes para la adquisición de destrezas y fomentar el interés por aprender.
- Mostrar interés por conocer los aportes que realizan los estudiantes durante la actividad.
- Afianza
- Evalúa.

**Los alumnos y las alumnas:**

- Participan activamente en las actividades propuestas.

- Lee las guías
- Preguntan a sus compañeros para comprender y clarificar las ideas de la sesión.
- Propone soluciones
- Preguntan: cómo, cuando, por que, quién del fenómeno observado
- Obtienen y organizan datos de las observaciones en tablas
- Comparan proceso y organizan la información

**Los grupos de trabajo:**

- Cumplen los tiempos de las actividades a desarrollarse en la sesión.
- Modelan y respetan los aportes de cada uno de los miembros del grupo
- Llegan a acuerdos para exponer sobre los criterios para nombrar los óxidos.
- Respeto por el otro escuchando las intervenciones de sus compañeros y la de su coordinador.
- Hablar por turnos

**3. SOCIALIZACIÓN****El docente:**

- Pregunta
- Propiciar un clima de aceptación
- Realiza y plantear controversias científicas acerca del conocimiento de óxidos y nomenclatura de óxidos.
- Propiciar la participación y la construcción del conocimiento.

**DURACIÓN ESTIMADA:**

4: horas

**MATERIALES PARA LOS ESTUDIANTES:**

- Papel bond
- Cinta pegante
- Esquema de la tabla periódica

**MATERIALES DEL DOCENTE:**

- Marcadores de colores
- Papel bond
- Ficha de las actividades.

**OBJETIVO:** Al finalizar la sesión 4 el estudiante, mediante el uso de datos y conocimientos básicos, estará en capacidad de justificar la importancia de nombrar los óxidos.

**INDICADOR:** utilizar datos y conocimientos básicos para justificar como se nombran los óxidos.

**PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD**

- El profesor iniciará la sesión 4 con un cordial saludo, deseándole éxitos en esta nueva sesión, seguidamente mediante preguntas, afianzará las sesiones anteriores, recordándoles los consensos a los que llegaron. Posteriormente le explicará las actividades que se van a realizar. Sobre la epistemología de la nomenclatura inorgánica, criterios para nombrar óxidos y la oxidación en la vida cotidiana
- Se organizan los grupos de trabajos con sus roles correspondientes.
- Seguidamente el expositor de cada grupo procederá a socializar los criterios para nombrar los óxidos según la consulta realizada.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA****MAESTRIA EN EDUCACION**Universidad  
Tecnológica  
de Pereira**UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE LA ARGUMENTACIÓN EN NOMENCLATURA QUÍMICA  
DE ÓXIDOS****GUÍA DE TRABAJO SESIÓN N° 4****1. INDICACIONES PREVIAS**

Para iniciar el docente dará las pautas para la socialización de los compromisos de la sesión anterior. Posteriormente les solicitará a los estudiantes conformar grupos de 4 compañeros (el mismo grupo de las sesiones anteriores, pero con roles diferentes). Es necesario recordar que todos los roles son importantes y se les recuerda las funciones asignadas. Luego se les explicará a los estudiantes que esta sesión se realizará en tres partes, y se hará entrega al coordinador del equipo los siguientes materiales:

- Esquema de la tabla periódica
- Marcadores

**ROLES:**

**1. Coordinador científico:** es la persona quien orienta y verifica que se lleve a cabo el orden de las actividades y, su papel debe propender por la participación de todos integrantes del grupo.

**2. Coordinador de materiales y tiempo:** durante el desarrollo de las actividades se encarga de que exista orden y, se cumplan las actividades en los tiempos y velar por el cuidado de los implementos dados por docente.

**3. Secretario:** es el encargado de realizar los registros; consignar en el cuaderno de ciencias o guías de trabajo consigna los datos, resultados y los concesos a que se llegan al interior del grupo de trabajo.

**4. Expositor:** es quien presenta las conclusiones a que se llegan una vez terminadas las actividades en el grupo de trabajo.

Escribe en el siguiente cuadro los nombres de los integrantes del grupo con sus respectivos roles.

Nombre de los integrantes del equipo de trabajo	Rol o papel que desempeña

El equipo de trabajo realizará las siguientes actividades, luego explicarán en el cuaderno de ciencias o en la guía las conclusiones

**TIEMPO: 2HORA**

## PROCEDIMIENTO

- El docente le solicitara el expositor de cada grupo, exponer acerca de lo consultado, sobre los criterios para nombrar los óxidos.
- El docente escribirá en el tablero los criterios más relevantes de lo expuesto por los estudiantes.
- Posteriormente los grupos se reunirá y se le pedirá que ubiquen los elementos estudiado en las sesiones anteriores en la tabla periódica entregada previamente.

El grupo deberá responder en el cuaderno de ciencia las siguientes preguntas:

1. ¿Escribe los óxidos que pueden formar los elementos que ubicaste en la tabla periódica? ----

-----  
-----

2. ¿Esta posición de los elementos en la tabla periódica te da alguna idea de las propiedades de los óxidos? Sí\_\_\_ No\_\_\_ ¿Por qué-----

-----  
-----

3. Cuál crees que sería el nombre de los óxidos trabajados en clase según los criterios que consultaste:

--

--

Elabora una tabla con los óxidos trabajados en las sesiones anteriores e indica al frente si son ácidos o básicos y la forma cómo verificarías esta clasificación

Oxido	Básico o ácido	¿cómo verificarías su clasificación? (aquí deben indicar si es tabla periódica, usando indicadores u otro procedimiento).




La primera parte finaliza con una socialización de las respuestas a las preguntas; para ellos el docente colocar en el tablero un esquema de la tabla periódica donde por grupo deberá ubicar los elementos ya estudiado, para terminar a manera de ejercicios, el grupo deberá tomar otro elemento de la tabla periódica y formar óxidos con sus respectivos nombres, indicando que el número de elementos participantes depende del número de oxidación de los elementos.

## PARTE 2

### TIEMPO 2 HORA

El docente le entregará a cada grupo una lectura sobre la epistemología de la nomenclatura inorgánica. Cada grupo identificará los aspectos más relevantes sobre la evolución de la nomenclatura química y en una hoja de papel bond elaborará una línea de tiempo y responderá las siguientes preguntas:

1. ¿Justifica por qué es importante nombrar los compuestos químicos?
2. ¿Qué diferencias hay entre el nuevo sistema de clasificación y la forma como antiguamente se nombraban los compuestos químicos?
3. ¿Qué principios o reglas utilizaron los científicos de la edad contemporáneas que permitió el avance en la nomenclatura química inorgánica?
4. ¿Qué contribución ha generado para la comunidad científica el desarrollo de la nomenclatura química?
5. ¿Qué problemáticas sociales existentes en la época generó un estancamiento en el desarrollo de la química?

Posteriormente el expositor de cada grupo compartirá con los demás grupos las respuestas para llegar a un consenso.

Para finalizar la segunda parte el docente le entregará a cada grupo 3 o 4 reacciones de oxidación para que ellos consulte sobre ellas, para una mesa redonda que se desarrollara en la siguiente clase.

El grupo deberá consultar: ¿por qué esas reacciones se consideran que son de oxidación, ¿cuál es la importancia de esas reacciones en la vida cotidiana? ¿qué sucedería en nuestra vida si esas reacciones no se dieran? ¿qué beneficio tienen para el planeta esas reacciones? ¿qué perjuicios tienen esas reacciones para el planeta?

#### Listado de las reacciones

1. La respiración es un proceso de oxidación.
2. El envejecimiento de una persona, con el deterioro en la piel
3. La corrosión del hierro.
4. La corrosión del cobre que produce óxido de cobre, lo que le da esa apariencia verdosa.
5. La oxidación del bronce, la cual le da una coloración verdosa.
6. El proceso de putrefacción.
7. La respiración de una bacteria.
8. Un papel quemándose
9. La combustión de turbosina en un avión
10. La combustión de la gasolina en el motor de un automóvil
11. La que se da al quemar algodón.
12. El plástico cuando se quema.
13. La combustión que produce la vela de parafina.
14. La combustión producida al arder el alcohol.
15. El carbón cuando se quema.
16. El uso de agua oxigenada, habitual para teñir el color del cabello.
17. La respiración anaeróbica, característica de algunas bacterias.

18. La oxidación de los lípidos (grasas y aceites) que reducen el valor nutritivo del alimento y le dan sabores y olores desagradables.
19. La fermentación, a través de la cual los azúcares se convierten en etanol, típica de algunos alimentos y bebidas.
20. La pérdida de propiedades que atraviesa un plátano (o banana) como la rigidez o la consistencia, si está al aire libre sin su cáscara
21. Una silla de un jardín, que ha atravesado una temporada expuesta a muchas lluvias, posiblemente al terminar esté oxidada.
22. El cambio de color de un trozo de carne, de rojizo a marrón, al estar en contacto con el aire y perder la cadena de frío.
23. La oxidación del tratamiento del agua, funcional a la eliminación del hierro y el magnesio, abundantes en la corteza terrestre y nocivos para el agua.
24. El óxido que se acumula con el tiempo en el radiador del motor de un automóvil, afectando la capacidad de refrigeración de este.
25. La rápida descomposición que sufre un pez al estar en contacto con el aire.

### PARTE 3

TIEMPO ESTIMADO: 1 hora

En esta parte se realizará una mesa redonda con el material consultado en la clase anterior.

El docente elegirá de los grupos:

- un moderador, el cual tendrá como función presidir, coordinar la mesa redonda, debe conocer el tema, puede hacer aportes, da la palabra

- Un regulador del tiempo que anuncia los tiempos manteniendo el ambiente de polémica y buena actitud entre los participantes.
- los expositores, exponen el tema, tienen igualdad de condiciones.
- los demás serán parte del público que participara con preguntas.

La idea es profundizar sobre el tema de las reacciones de oxidación, cuando todos los expositores han participado se abre la sesión de preguntas y respuestas.

La mesa redonda se termina haciendo un resumen por parte del moderador que unifique las ideas presentadas.

A manera de cierre el docente hará una breve intervención sobre generalidades del tema de oxidación.

Posteriormente se realizarán una autoevaluación y coevaluación.

## EPISTEMOLOGIA DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA INORGÁNICA

El origen de la nomenclatura química, se remonta desde la edad antigua con los aportes realizados por diferentes civilizaciones que se constituían en Egipto, Mesopotamia, China, india y Grecia, pasando por la edad Medieval ,con el inicio de la alquimia y la edad moderna donde se presentan los mayores aportes generados por diferentes científicos, dentro de los que se destacan Lavoisier, Dalton y Berzelius para la consolidación de la nomenclatura química inorgánica y finalmente la edad contemporánea donde surge la IUPAC que se encarga de unificar por medio de reglas los nombres de las sustancias inorgánicas.

### EDAD ANTIGUA

En Egipto se conoció el oro y la plata debido a su alto grado de utilidad para embellecer los templo, palacio y tumbas de las clases más altas que constituían el poder, así como el uso de adornos y bordados que hacían a los sacerdotes para la decoración de sus cuerpos. Para el año 2500 a.C. el oro fue llamado “NUB” nombre que adquirió porque era explotado de la región que queda al sur de Egipto, por el contrario, la plata era llamada “ELEKTRON”.

En el año 2.500 a.C. las dinastías egipcias conocieron otros metales como el cobre al cual se le denominó “CHOMT” nombre que correspondería a las aleaciones de este metal, sin embargo, en las épocas primitivas los llamaron “KALKOS” y “AES CHYPREIUM” nombre que se otorgó por encontrarse en la isla Chipre debido al color que presentaba.

En China se generaron aportes con respecto a la formación de la materia que la concebían como el universo, de allí surge el YIN y el YAN, teoría que generó la idea de que la materia estaba

constituida por cinco elementos tales como: el metal, la madera, el agua y el fuego. Más adelante en la civilización griega se dan dos escuelas de pensamiento, la materialista y la espiritualista, la primera y más importante surge en Jonia que representa el primer intento conocido de brindar una descripción del universo sin recurrir a fuerzas superiores en donde surge una lista de símbolos para sustancias químicas y palabras técnicas.

## EDAD MEDIEVAL

En esta época sobresale los alquimistas; el término alquimia se aplica a todo el desarrollo de la química entre el 300 a. de C. y el 1600 d. de C. aproximadamente, un período de cerca de dos mil años. Cuyo objetivo, principal era transmutar los cuatro metales viles o bajos: cobre, hierro, plomo y estaño en metales nobles: oro y plata, para esto se utilizaba el plomo fundido y ennegrecido sin embargo, este fue sustituido por el mercurio fluido a temperatura ambiente para poder transmutar estos elementos era necesaria la presencia de la “piedra filosofal” “o elixir de la vida” el cual debía eliminar las enfermedades o devolver la juventud, prolongarla vida e incluso asegurar la inmortalidad; y en presencia necesariamente de un disolvente simbolizado en varias ocasiones con un dragón. La particularidad de estos alquimistas al escribir en un lenguaje claro era de gran relevancia en la época, sin embargo, la tendencia a ocultar la ciencia en la que ellos participan conlleva a que sus publicaciones y practicas tuvieran un lenguaje ocultista, debido a esto algunas sustancias y elementos cambiaron sus nombres generados que la sociedad ignorara este lenguaje, desconocimiento que forjaría un atraso cultural. A partir de esto se dice que los

alquimistas mostraban una posición positivista al creer que eran los poseedores de la verdad absoluta, por lo tanto, decidieron utilizar una nueva simbología, en donde se propagaba la confusión y el misterio haciendo que la alquimia no tuviera un progreso rápido y avanzado, pero constituyendo el primer paso para la consolidación de un lenguaje propio del químico,

## PARACELSUS Y LA IATROQUÍMICA

El siglo XV el continente europeo se caracterizaba por el alto índice de mortalidad a causa de las malas condiciones sanitarias de la época debido, a que la medicina estaba poco desarrollada y la higiene era casi nula se desarrollaron enfermedades como la peste, la lepra, el tifus y la sífilis traída por los mercenarios desde Italia. Para esta época Paracelsus (1493-1519) fundador de la iatroquímica y la medicina preparo el “ALCAHEST”, un remedio casero que según él era capaz de curar todas las enfermedades entre ellas la sífilis. Por otro lado, logra la diferenciación entre el alumbre y “VITRIOLOS” que se denominaba igual en aquella época, además fue el primero en introducir término “ALCOHOL” correspondiente a la sustancia denominada “ESPIRITU DE VINO”. Un seguidor de Paracelsus e iatroquímico fue Van Helmont (1577-1614) o también llamado “filósofo del fuego” quien introdujo la palabra “GAS” del latín chaos (carente de forma). Al calentar 28 kg, de carbón y luego quedar expuesto al aire el carbón quedo reducido a 2.2Kg, de cenizas, el resto había desaparecido en forma de gas “gas carbónico”, al que llamo “ESPIRITU SILVESTRE.

Otro aporte importante a la nomenclatura lo realizó Glauber (1604-1670), quien hizo la distinción entre el ácido sulfuroso “SPIRITUS VOLATILIS VITRIOLI” y ácido sulfúrico “ÓLEUM



ACIDUM VITRIOLI “. Preparo el ácido nítrico “SPIRITUS NITRI” y “EL ÁCIDO MURIÁTICO” (ácido clorhídrico) o “SPIRITUS SALIS”

## EDAD MODERNA

En esta época surge el flogisto, el cual explicaba que la capacidad que tiene un cuerpo para arder se debía a la existencia en su composición de una determinada y específica sustancia llamada flogisto, de acuerdo con la doctrina del químico y médico Alemán Stahl (1660-1743). Stahl explico la combustión del azufre y su recuperación después de tratarlo con “SAL DE TARTARO” “carbonato potásico”.

Por su parte Joseph Black (1728-1799) reconoció la existencia de un gas en algunas minerales hoy conocido como carbonatos que se desprendía de ellos por calentamiento y cuyas propiedades eran distintas a las del aire común a la que le dio el nombre de “AIRE FIJADO” por ser fijado por la cal, actualmente este aire es conocido como dióxido de carbono.

Black considera el cloro como uno de los cuerpos más notables de la química, en 1774 Mr. Scheele (1742-1786) le da el nombre de “ACIDO MURIATICO DESFLOGISTADO” cuando Black le añadió oxígeno al “ACIDO MURIATICO” y al observar cambios de aspecto y propiedades lo llama “ACIDO OXIMURIATICO”.

Más adelante; Geoffrey (1672-1731) retoma el simbolismo alquimista representando los ácidos y las bases, aunque con algunas adiciones, estos símbolos sirvieron de inspiración para muchos trabajos como el realizado por Bergman (1734-1784), quien reconoce 1775 el carácter ácido de una disolución de gas carbónico. Además, tiene del aire una concepción exacta al considerarlo unas mezclas de tres fluidos, el “ACIDO AEREO” (gas carbónico), el “AIRE VICIADO” (nitrógeno) y

el “AIRE PURO “(oxígeno). Además, a Bergman se le debe el inicio del simbolismo químico especialmente para representar ácidos y álcalis. Los trabajos de Bergman fueron de gran importancia para la creación de una nueva terminología química en la visión moderna de la composición.

Hacia finales del siglo XVIII, el químico francés Antoine Laurent Lavoisier (1743-94) ataca los constructos del flogisto sin contemplación tras encontrar varias dificultades esta teoría como la explicación poco satisfactoria que tenían los seguidores del flogisto al afirmar que cuando un metal se calcinaba perdía su flogisto y la cal que quedaba pesaba más que el metal original, algo muy contradictorio que un cuerpo gane peso por pérdida de su composición. De manera que una vez excluida la idea del flogisto, Lavoisier produce una verdadera revolución química.

Algunos científicos como: Gutton, Berthollet, Fourcroy. G Monge. A. Seguin y N.L Vauquelin se unieron, a las ideas de Lavoisier y decidieron vincularse a la revista *Annals de Chimien* fundada por Lavoisier y su joven discípulo Pierre Adet (1763-1834) en el año 1789. La gran preocupación que tenía Lavoisier y sus seguidores era que hasta ese momento el lenguaje de los químicos había llegado a ser bastante confuso y pintoresco, debido a la ausencia de unas normas mínimas adoptadas, así nombres como “ACEITE DE VITRIOLO”, “CREMA DE TARTARO”, “MANTECA DE ANTIMONIO”, “AZAFRAN DE MARTE”, “SAL AMARGA”, “AZUCAR DE SATURNO”, recordaba más el lenguaje del arte culinario que el de la ciencia.

En 1782 Guyton de Morveau (1737-1816) postulo un sistema de nomenclatura en el libro *Methode de Nomenclature Chimie* en colaboración con Lavoisier y los demás autores, este fue publicado en 1787, gran parte del libro consiste en un diccionario identificando el nuevo nombre de las sustancias y el antiguo, así gracias a las traducciones, se convirtió rápidamente en el lenguaje internacional de la química. Con la publicación de este libro se establece un lenguaje

propio de la química y esto favorece la consolidación de La química como ciencia bajo una visión Lakotosiana.

De otro lado Jhon Dalton (1766-1844) adopto la idea de representar cada elemento con un símbolo, pero estas no perduraron porque implicaban un gasto bastante alto en la imprenta, La idea del simbolismo de Dalton fue perfeccionada por Berzelius (1779-1848) quien ideó una nueva clasificación de las sustancias en latín, donde los símbolos químicos debían ser letras para facilitar la escritura, así mismo introdujo un simbolismo racional basado en los nombres de los elementos.

## EDAD CONTEMPORANEA

En esta época surge La necesidad de uniformidad de las practicas entre los químicos de habla inglesa fue reconocida en 1886 y dio lugar a cuerdos sobre su uso por las sociedades American Chemical.

En 1913, el consejo de la Asociación Internacional de sociedades químicas nombro una comisión de nomenclatura para compuestos inorgánicos y orgánicos, pero la Primera Guerra Mundial termino abruptamente sus actividades. El trabajo fue reanudado en 1921, cuando la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), en su segunda conferencia nombro comisiones para la nomenclatura de los compuestos inorgánico, orgánicos y biológicos y se generó publicaciones que se dan en cierto tiempo donde se refleja información de las nuevas correcciones. Estos aspectos tienen ventajas en este programa al crearse una comunidad específica con funciones definidas que contribuyen dentro de su evolución.

El primer informe de la comisión de nomenclatura para los compuestos inorgánicos generó conciencia sobre la necesidad de un desarrollo más sistemático en la nomenclatura. Algunas de las características más importantes de este informe fue la aprobación del sistema stock para indicar los estados de oxidación, el establecimiento para citar los compuestos binario en las fórmulas y en los nombres, y el desarrollo de prácticas uniformes para nombrar diferentes compuestos. Esta nomenclatura se la debemos al químico alemán **Alfred Stock**.

Las revisiones de la IUPAC fueron examinadas y publicadas en un pequeño libro, seguida de una revisión en 1971 y un suplemento titulado como nombrar sustancias inorgánicas en 1977. En 1990 las recomendaciones de la IUPAC fueron revisadas nuevamente con el fin de reunir los cambios que se habían realizado en los últimos 20 años.

En la actualidad se han introducido numerosas modificaciones en las normalizaciones terminológicas dado que se han conocido aproximadamente 100.000 a 150.000 millones de compuestos químicos. Las funciones de realizar estas modificaciones están en manos de los especialistas en nomenclatura que tienen como función codificar las normas establecidas a fin de que toda persona puede utilizarlas para identificar las sustancias. Hasta el momento la IUPAC ha editado 8 libros en los que exponen las recomendaciones en nomenclatura química: el libro azul (química orgánica), el libro de oro (compendio de terminología química), el libro verde (cantidades, unidades y símbolos en química- física), el libro naranja (compendio de nomenclatura analítica), el libro púrpura (compendio de terminología y nomenclatura macromolecular) y el famoso libro rojo (nomenclatura de química inorgánica), y cada cierto tiempo va sacando recomendaciones siendo la última la del año 2005.

### **Anexos C**

**Rejilla de valoración de los niveles de argumentación de los estudiantes en el cuestionario  
inicial y final**

<b>PREGUNTA N°1</b>		
ENFOQUE TEMÁTICO		NOMENCLATURA QUIMICA
CAPACIDAD EVALUADA		ARGUMENTACION
COMPONENTES EVALUADOS		<b>USO DE PRUEBAS ,CONCLUSIÓN , JUSTIFICACIÓN Y USO DEL CONOCIMIENTO</b>
ENUNCIADO DE LA PREGUNTA		<p>El problema de muchas instituciones al finalizar el año escolar es el gran número de sillas deterioradas, con los tornillos cubiertos de una capa de color rojizo, la cual se forma cuando el oxígeno del aire reacciona con el hierro; razón por la cual el rector de la institución ha solicitado los servicios de dos expertos, los cuales le manifiestan que ante la problemática de los tornillos debe proceder de la siguiente manera:</p> <p>Experto 1: “Los tornillos son de hierro por lo tanto se deben lijar y pintar con anticorrosivo”</p> <p>Experto 2: “Los clavos y tornillos se deben comprar de aluminio, hierro galvanizado o acero.</p> <p>1. ¿Cuál de las opciones presentadas por los expertos crees que es la adecuada para solucionar el problema en forma definitiva?</p>
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS

1	0	No selecciona la respuesta correcta
	1	Selecciona la respuesta correcta
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RAZONES
1.1	4	El estudiante argumenta, apoyándose en la conclusión usando pruebas (observaciones o hechos) o datos movilizados o datos inmerso en el texto (información) y justifica el fenómeno utilizando conocimiento científico.
	3	El estudiante argumenta apoyándose en la conclusión usando pruebas (observaciones o hechos) o datos movilizados o datos inmerso en el texto y justifica el fenómeno observado sin conocimiento científico
	2	El estudiante argumenta apoyándose en la conclusión, usando pruebas (observaciones o hechos) o datos inmersos en el texto (información) o datos movilizados o recuperados. Sus argumento no incluye justificaciones ni conocimiento científico.
	1	
	0	El estudiante no escribe nada o es incoherente en la respuesta

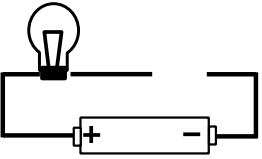
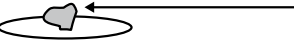
PREGUNTA 1.2		
ENUNCIADO DE LA PREGUNTA	<p>Si el proceso de deterioro de los tornillos de las sillas se representa con la siguiente ecuación química.</p> $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ <p>de ella podemos inferir que:</p>	
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	1	identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No Identifica la opción correcta
PREGUNTA 1.3		
PREGUNTA	PUNTUACION	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
	1	Escribe 1 o más temas asociado
	0	No escribe ningún tema
PREGUNTA 1.4		
PREGUNTA	PUNTUACION	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
	0	El estudiante no usa datos como prueba



	1	El estudiante usa datos como pruebas
--	---	--------------------------------------

PREGUNTA N° 2														
ENFOQUE TEMÁTICO	ARGUMENTACION													
COMPONENTES EVALUADOS	USO DE PRUEBAS , USO DEL CONOCIMIENTO , CONCLUSIÓN Y JUSTIFICACIÓN													
AFIRMACIÓN	<p>Unos estudiantes de noveno grado de la Institución observan en un texto de química el siguiente cuadro, el cual está relacionado con las reacciones de unos elementos químicos con el oxígeno.</p> <table><tr><th>Reactivo 1</th><th>Reactivo 2</th><th>Producto</th></tr><tr><td>O<sub>2</sub></td><td>Metal</td><td>Óxido básico</td></tr><tr><td>O<sub>2</sub></td><td>No metal</td><td>Óxido ácido</td></tr><tr><td>O<sub>2</sub></td><td>Metaloide</td><td>Oxido anfótero</td></tr></table> <p>Ellos, en el laboratorio de química hicieron reaccionar 4 elementos con oxígeno y con sólo 2 de ellos obtuvieron un óxido básico.</p>		Reactivo 1	Reactivo 2	Producto	O <sub>2</sub>	Metal	Óxido básico	O <sub>2</sub>	No metal	Óxido ácido	O <sub>2</sub>	Metaloide	Oxido anfótero
Reactivo 1	Reactivo 2	Producto												
O <sub>2</sub>	Metal	Óxido básico												
O <sub>2</sub>	No metal	Óxido ácido												
O <sub>2</sub>	Metaloide	Oxido anfótero												

Luego realizaron los siguientes experimentos.

Experimento 1	Experimento 2
Tomaron una muestra de cada uno de los cuatro elementos y lo pusieron entre los extremos <i>A</i> y <i>B</i> del circuito.	Los estudiantes observaron los cuatro elementos y determinaron si son brillantes o no.
	 Haz de luz

Los resultados obtenidos en los dos experimentos anteriores se observan a continuación

Elemento	Experimento 1	Experimento 2
	El bombillo	Brillo
1	Enciende	Si
2	No enciende	Si
3	No enciende	No
	Enciende	Si

		<table border="1"> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </table> <p>De acuerdo con la información, ¿cuáles de los elementos son metales y permiten obtener un óxido básico?</p>			
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS			
A	0	No identifica la opción correcta			
B	0	No identifica la opción correcta			
C	1	identifica la opción correcta			
D	0	No Identifica la opción correcta			
2.1	4	El estudiante argumenta apoyándose en la conclusión, sustentado en pruebas (observaciones) o datos suministrados en el texto (información o experimentación) o movilizado. Sus justificaciones incluyen conocimiento científico.			
	3	El estudiante presenta argumentos apoyándose en la conclusión (información o enunciados) sustentado con datos suministrado en el texto, su justificación no incluye conocimiento científico			
	2	El estudiante presenta argumentos, sustentadas en pruebas, observaciones, experimentos) o datos suministrados o movilizado. Sus argumento no incluye justificación, ni conocimiento básico.			

	1	El estudiante presenta argumentos con enunciados iguales o los que aparecen en el texto o en las opciones de las respuestas; en este tipo de argumento las justificaciones no están sustentadas con pruebas ni se apoya en las conclusiones y sin conocimiento científico o repite lo que está en el texto
	0	El estudiante deja el espacio en blanco o sus respuestas no son coherente con las preguntas
PREGUNTA 2.2		
OPCION	PUNTUACION	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS PREGUNTAS
	0	No recordó ningún tema relacionado
	1	Recordó 1 o más temas relacionado
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS PREGUNTAS
2.2	4	El estudiante argumenta apoyándose en la conclusión, sustentado en pruebas (observaciones) o datos suministrados en el texto (información o experimentación) o movilizado. Sus justificaciones incluyen conocimiento

		científico
	3	El estudiante presenta argumentos apoyándose en la conclusión (información o enunciados) sustentado con datos suministrado en el texto, su justificación no incluye conocimiento científico
	2	El estudiante presenta argumentos, sustentadas en pruebas, observaciones, experimentos) o datos suministrados o movilizado. Sus argumento no incluye justificación, ni conocimiento científico.
	1	El estudiante presenta argumentos con enunciados iguales o los que aparecen en el texto o en las opciones de las respuestas; en este tipo de argumento las justificaciones no están sustentadas con pruebas ni se apoya en las conclusiones y sin conocimiento científico o repite lo que está en el texto.
	0	El estudiante deja el espacio en blanco o sus respuestas no son coherente con las preguntas

PREGUNTA N° 3																				
ENFOQUE TEMÁTICO	ARGUMENTACIÓN																			
COMPONENTES EVALUADOS	USO DE DATOS, USO DEL CONOCIMIENTO , CONCLUSIÓN Y JUSTIFICACIÓN																			
AFIRMACIÓN	<p>Unos estudiantes del grado décimo realizan una consulta sobre cómo se nombra los óxidos y se encuentran con la tabla que aparece a continuación; en la cual se exponen tres tipos de nomenclatura de óxidos conocidas, especificando las reglas a seguir en cada una de ellas.</p> <table><tr><td>ASPECTO FUNDAMENTAL</td><td>NOMENCLATURA SISTEMÁTICA</td><td>NOMENCLATURA STOCK</td><td>NOMENCLATURA TRADICIONAL O COMUN</td></tr><tr><td>NOMBRE</td><td>Oxido</td><td>Oxido de.....</td><td>Oxido</td></tr><tr><td>PREFIJO</td><td>Mono, di, tri, tetra, penta etc</td><td></td><td>Prefijos: hipo y per  Sufijos: ico y oso</td></tr><tr><td>ESTADO DE</td><td>Se antepone a el</td><td>Se escribe el</td><td>El prefijo</td></tr></table>				ASPECTO FUNDAMENTAL	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL O COMUN	NOMBRE	Oxido	Oxido de.....	Oxido	PREFIJO	Mono, di, tri, tetra, penta etc		Prefijos: hipo y per  Sufijos: ico y oso	ESTADO DE	Se antepone a el	Se escribe el	El prefijo
ASPECTO FUNDAMENTAL	NOMENCLATURA SISTEMÁTICA	NOMENCLATURA STOCK	NOMENCLATURA TRADICIONAL O COMUN																	
NOMBRE	Oxido	Oxido de.....	Oxido																	
PREFIJO	Mono, di, tri, tetra, penta etc		Prefijos: hipo y per  Sufijos: ico y oso																	
ESTADO DE	Se antepone a el	Se escribe el	El prefijo																	

		<p><b>OXIDACION DEL ELEMENTO</b></p> <p>nombre de los elementos los prefijos monos, di, tri, tetra etc.</p> <p>Según el subíndice que presenten los elementos en la formula.</p>	número de oxidación entre paréntesis	<p><b>Hipo:</b> (átomo de menor oxidación)</p> <p><b>Per:</b> átomo de mayor oxidación.</p> <p><b>Sufijos</b></p> <p><b>Oso:</b> menor número de oxidación</p> <p><b>Ico:</b> mayor número de oxidación</p>
		<p>¿Cuál sería el nombre del siguiente óxido <math>\text{Fe}_2\text{O}_3</math> por el método tradicional, sabiendo que el hierro (Fe) posee dos números de oxidación (+2 y +3)?</p>		
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS		

A	0	No selecciona la opción correcta
B	0	No selecciona la opción correcta
C	1	Selecciona la opción correcta
D	0	No selecciona la opción correcta
3.1	4	El estudiante argumenta haciendo usos de pruebas(observaciones) , como datos suministrados (información) o datos recuperados o movilizados para apoyar sus conclusiones y da razones con conocimientos científico
	3	El estudiante presenta argumentos apoyándose en la conclusión (información o enunciados) sustentado con datos suministrado en el texto, su justificación no incluye conocimiento científico
	2	El estudiante presenta argumentos, sustentadas en pruebas, observaciones, experimentos) o datos suministrados o movilizado. Sus argumento no incluye justificación, ni conocimientos científico.
	1	El estudiante presenta argumentos con enunciados iguales o los que aparecen en el texto o en las opciones de las respuestas; en este tipo de argumento las justificaciones no están sustentadas con pruebas ni se apoya en las conclusiones y sin conocimiento científico.



	0	El estudiante deja el espacio en blanco o sus respuestas son incoherente.
PREGUNTA 3.2		
		Escribe otro nombre del compuesto utilizando otra de las nomenclaturas mencionadas en el texto
	0	No usa datos de la tabla
	1	Usa datos de la tabla
PREGUNTAS 3.3		
		¿Por qué crees que es importante nombrar los compuestos químicos?

OPCION	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS PREGUNTAS
	4	El estudiante argumenta haciendo usos de pruebas(observaciones), como datos suministrados (información) o datos recuperados o movilizados para apoyar sus conclusiones y da razones con conocimientos científico.
	3	El estudiante presenta argumentos apoyándose en la conclusión (información o enunciados) sustentado con datos suministrado en el texto o datos movilizados o recuperados, sus justificaciones no incluyen conocimiento científico
	2	El estudiante presenta argumentos, sustentadas en pruebas (observaciones, experimentos) como datos suministrados en el texto o movilizado a. Sus argumento no incluye justificación, ni conocimientos científico.
	1	El estudiante presenta argumentos con enunciados iguales o los que aparecen en el texto o en las opciones de las respuestas; en este tipo de argumento las justificaciones no están sustentadas con pruebas ni se

		apoya en las conclusiones ni es el conocimiento científico.
	0	El estudiante deja el espacio en blanco o es incoherente en sus respuestas.
Pregunta 3.4		
OPCION	PREGUNTAS	CRITERIOS DE CORRECCION DE LAS RESPUESTA
	1	Nombra uno o más óxidos
	0	No ningún oxido
OPCION	PREGUNTAS	CRITERIOS DE CORRECCION DE LAS RESPUESTA
	1	Clasifica los óxidos
	0	No clasifica los óxidos
OPCION	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RAZONES
3.4	4	El estudiante plantea 3 o más ejemplos de óxidos ,haciendo uso de datos inmersos en el texto o datos movilizados para proponer nombre a los compuestos y se apoya en la conclusión para dar justificaciones con conocimiento científico

	3	El estudiante plantea 2 ejemplos de óxidos y argumenta haciendo uso de datos inmersos en el texto o datos movilizados para proponer nombre a los compuestos y se apoya en la conclusión para dar justificaciones ,pero sus argumento no incluye conocimiento científico
	2	El estudiante plantea 1 ejemplo de óxidos y argumenta haciendo uso de datos inmersos en el texto o datos movilizados para proponer nombre al compuesto apoyándose en la conclusión. Pero sus argumento no incluyen justificaciones ni conocimiento científico.
	1	El estudiante argumenta repitiendo lo que está el texto o sus argumento no son coherente.
	0	El estudiante deja el espacio en blanco.

#### **Anexos D.**

#### **Estructura de la unidad Didáctica**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**MAESTRIA EN EDUCACION**



<b>UNIDAD DIDACTICA</b>  <b>NOMENCLATURA DE OXIDOS</b>	
--------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

<b>ÁREA</b>	<b>CIENCIAS NATURALES: QUIMICA</b>		
	<b>El concepto de óxido</b>		
<b>CICLO/ GRADO</b>	9° de Básica Secundaria		
<b>NÚMERO DE SESIONES</b>	<b>4</b>	<b>NÚMERO DE HORAS</b>	16
<b>ORGANIZADOS POR SESIONES</b>			
<b>PRIMERA SESIÓN</b>  <b>PEDAGÓGICA</b>  <b>Actividad 1</b>	<b>RECURSOS</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 manzanas</li> <li>• 7 peras</li> <li>• 7 papas</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 ñames</li> <li>• 7 Bananos</li> <li>• Hojas de Lechuga</li> <li>• Colores</li> <li>• 7 bisturí</li> <li>• cronometro</li> <li>• Platos plásticos</li> <li>• 7 pliegos de papel cartulina</li> <li>• 7 pliegos de papel bond</li> </ul>
<b>Actividad 2</b>	<b>RECURSOS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 tornillos</li> <li>• 7 Clavos</li> <li>• 7 espátulas</li> <li>• 7 alambre</li> <li>• Tapa de gaseosa</li> <li>• Láminas de zinc</li> <li>• varillas</li> <li>• 7 pliegos de papel cartulina</li> <li>• 7 pliegos de papel bond</li> </ul>
<b>SEGUNDA SESION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 frascos transparentes con tapas</li> <li>• 4 tornillos o clavos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 marcador</li> <li>• una cinta adhesiva, agua, cloruro de sodio (sal de cocina), una lija de agua, papel periódico, agua.</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.**

La unidad didáctica que se presenta, está fundamentada en cuatro sesiones, las cuáles se han elaborados a partir de los resultados que se obtuvieron del cuestionario inicial, aplicados a los estudiantes de 9° grado de las dos instituciones. Para cada sesión se pretende abordar los diferentes contenidos conceptuales donde los estudiantes presentan dificultades o desconocimiento de las temáticas asociadas y mejorar los procesos argumentativos de los estudiantes con base al desarrollo de los tópicos.

Para el desarrollo de cada una de las sesiones partiremos de las ideas previas de los estudiantes, donde ellos realizaran la verbalización de sus modelos iniciales: sus argumentos, y sus explicaciones. Y en la medida que avancen se les ira introduciendo nuevas formas, nuevos puntos de vista que le permitan confrontar diversas formas de tener un acercamiento al tema; por medio de actividades que le permitan ofrecer la posibilidad de explicar el fenómeno de la vida cotidiana a otras situaciones, mediante la utilización de datos, nuevas formas de expresarse utilizando el conocimiento y elaborando explicaciones y dando razones del fenómeno, todos estos componentes indispensables en los procesos de argumentación.



TÓPICO	SESIONES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PRIMERA SESIÓN</b> <b>TEMA:</b> Concepto de óxido.</li>   <li>• <b>SEGUNDA SESIÓN</b> <b>TEMA:</b> comprobar el fenómeno de la oxidación</li>   <li>• <b>TERCERA SESIÓN</b> <b>TEMA:</b> tipos de óxidos.</li>   <li>• <b>CUARTA SESIÓN</b> <b>TEMA:</b> nomenclatura de los óxidos</li> </ul>

### **PRIMERA SESIÓN**

**TEMA:** El concepto de óxido y ¿cómo se forman los óxidos?

- Para iniciar.

Se saluda a los estudiantes y se establecen compromisos de la clase de manera concertada:

- Respetar el uso de la palabra
- Pedir la palabra levantando la mano
- Cuido los materiales de trabajo
- Mantener el orden durante el desarrollo de todas las actividades
- Entrego bitácora y fichas resueltas

**El docente:**

- Indaga los conocimientos previos de los estudiantes, el pensar, sentir y hablar del estudiante sobre la temática, mediante preguntas abiertas; de igual manera motiva y estimula la verbalización de los modelos iniciales por parte de los estudiantes.

**Los alumnos y las alumnas**

- Participan y comparten opiniones.
- Formulan preguntas
- Expresan sus concepciones

**2. DURANTE EL PROCESO**

El docente debe ser un facilitador generador de nuevas actividades y utilizar las preguntas como herramienta que les permitan a los estudiantes la reconstrucción de conceptos, a la explicación, reflexión, duda, análisis, curiosidad, pero más que todo es un observador que permita potenciar las habilidades de los estudiantes, y utilizar nuevos lenguajes.

Por otro lado, para las alumnas y los alumnos.

- Observan

- Realizan preguntas
- Consultan diversas fuentes sobre el tema
- Participan en las actividades
- Comunica sus ideas utilizando nuevos lenguajes
- Resuelve y recopila la información.
- Construyen sus propios conceptos

En los grupos de trabajo los estudiantes deben:

- Asumir roles y sus funciones
- Colaborar para la realización de los informes
- Identificar evidencias
- Sistematizar datos
- Interpretar resultados
- Elaborar textos
- Realizar mapas mentales
- Realizar experiencias, observaciones y debatir los puntos de vista.
- Analizar y exponer sus conclusiones.

### 3. SOCIALIZACION

**El docente:**

- Mantener el clima del aula
- Evalúa conocimiento en base a pruebas.
- Impulsar la participación de los estudiantes

- Complementar la información a la que han llegado los estudiantes
- Propone nuevas preguntas
- Presenta el lenguaje científico.

**Los alumnos y alumnas:**

- Organizamos grupos con roles y responsabilidades
- Realizan registros en sus cuadernos
- Usan datos con conocimientos básicos para dar las explicaciones a los fenómenos.
- Realizan mapas mentales
- Justifican los fenómenos y experiencias
- Elaboran conclusiones

Duración de la sesión: 4 horas

**OBJETIVO:** Al finalizar la sesión los estudiantes identificarán, explicarán y conceptualizar el fenómeno de la oxidación en diferentes contextos.

**INDICADOR:** utilizar datos como pruebas, con conocimientos científicos para llegar a la conclusión del fenómeno de la oxidación.

**PREPARACIÓN DE LA EXPERIENCIA**

- El docente iniciará la sesión, saludando a los estudiantes, deseándoles éxitos en la jornada escolar, posteriormente se les presentará la guía de trabajo con cada una de las actividades que se van a desarrollar en la sesión, se les recuerda también que como el trabajo es colaborativo se tiene la necesidad de establecer normas básicas para el trabajo, donde se establecerán los roles y las funciones a cumplir.

- Se establecen las reglas de convivencia de trabajo y se le hace un llamado para la toma de notas de las actividades las cuales deben ser consignadas en el cuaderno de ciencias y que deber ser manejado por los estudiantes, al igual hacerles hincapié en el manejo adecuado de los implementos suministrados y el uso del lenguaje científico.
- Los grupos de trabajos serán los mismo para las distintas sesiones lo que va a variar son los roles que deben asumir en cada una de las sesiones.
- Se establecieron 13 grupos de 4 estudiantes y asignación de responsabilidades
- **Coordinador General:** Es quien orienta y organiza las actividades y, su papel es velar por el cumplimiento de las actividades de la guía, con la participación de todos integrantes del grupo, para lograr un trabajo óptimo.
- **Coordinador relojero:** Es el coordinador de la recepción y entrega de los materiales y el tiempo destinados para cada una de las actividades, durante el desarrollo de las misma, es el encargado del orden y la secuenciación entre las mismas, a través de la regulación de los tiempos, manejo y cuidado de los materiales que se le suministran.
- **Secretario:** realiza los registros relevantes de cada una de las sesiones, de igualmente debe llevar el cuaderno de ciencias, las actividades del guía, su desempeño en el grupo es la de llevar el cuaderno de ciencias u hojas de trabajo los datos, resultados y concesos a que se llegan al interior del grupo de trabajo.
- **Expositor:** es el encargado de anotar las conclusiones a las cuales llegan los estudiantes después de una puesta en común.

Asignadas las responsabilidades, se da inicio a el trabajo de la sesión para ello, el profesor procederá a entregar al coordinador de materiales de cada grupo de trabajo la primera ficha (ver

ficha anexo1), las cuales tienen una serie de instrucciones con las cuales se va a realizar la primera sesión.

Culminado el trabajo de la ficha anexo 1, el profesor solicitará a los grupos, establecer acuerdos y anotarlos y sobre sus resultados generar al interior del grupo una concertación, para exponerlas al grupo en general. Las socializaciones se deben realizar con la ayuda de carteleras las cuales deben ser discutidas en grupo; el expositor será el encargado de socializar las ideas y los acuerdos a que llegar los alumnos.

Por otro lado, el docente en este momento anotará las nuevas concepciones e indagará el porqué de estas conclusiones

Cada uno de los estudiantes, de manera individual consignará sus propios conceptos en el cuaderno de ciencias, y para complementarlo debe desarrollar una búsqueda del fenómeno observado en el Internet; el docente le brindará algunas direcciones electrónicas o artículos referentes a la temática. Posteriormente a nivel grupal hará una socialización, las cuales deben quedar reflejadas en un mapa mental elaborado en papel bond, y debe ser socializado por el expositor de cada grupo.

Cuando se estén presentadas las socializaciones del concepto, el docente realiza un proceso de retroalimentación con el fin de afianzar la temática.

Culminada esta actividad damos paso a la siguiente actividad con el fin de afianzar los conocimientos con los estudiantes acerca del concepto de óxido: para el desarrollo de la misma; se debe realizar el cambio de roles al igual que los materiales que se van a suministrar para la experiencia se les pide a los estudiantes contestar en las libretas como se forman los óxidos, para ello se solicita responder en el cuaderno o las guía.

Con base a los conceptos obtenidos de las guías 1 y 2 los estudiantes elaboran su propio concepto, para ello lo deben plasmar en el papel bond y ser expuesto al grupo; cada una de las conceptualizaciones se tomará para establecer un consenso, que soporten las explicaciones del concepto de óxido, los cuales deben ser registrado de manera individual en el cuaderno de ciencias, utilizando los elementos de la argumentación.

### **Anexos E**

**test de caracterización de los estilos de aprendizajes. teoría tricerebral de Waldemar de Gregori**

### TEST DE CARACTERIZACIÓN TEORÍA TRICEREBRAL (Waldemar De Grégori).

01	Al fin del día, de la semana, o de una actividad, haces revisión, evaluación?	<input type="checkbox"/>
02	En tu casa, en tu habitación, en tu lugar de trabajo, hay orden, organización?	<input type="checkbox"/>
03	¿Crees tu cuerpo, tu energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior,	<input type="checkbox"/>
04	¿Sabes contar chistes? ¿Vives alegre, optimista y disfrutando a pesar de todo?	<input type="checkbox"/>
05	Dialogando o discutiendo tienes buenas explicaciones, argumentos, sabes rebatir?	<input type="checkbox"/>
06	Tienes presentimientos, premoniciones, sueños nocturnos que se realizan?	<input type="checkbox"/>
07	En la relación afectiva, le entras a fondo, con romanticismo, con pasión?	<input type="checkbox"/>
08	Sabes hablar frente a un grupo, dominas las palabras con fluidez y corrección?	<input type="checkbox"/>
09	Cuándo hablas, gesticulas, mueves el cuerpo, miras a todas las personas?	<input type="checkbox"/>
10	Te puedes imaginar en la ropa de otra persona y sentir como ella se siente?	<input type="checkbox"/>
11	Sabes alinear los pros y contras de un problema, logras discernirlos y emitir juicios	<input type="checkbox"/>
12	Cuándo narras un hecho le metes muchos detalles, te gusta dar todos los	<input type="checkbox"/>
13	Al comprar o vender te sales bien, tienes ventajas, ganas plata?	<input type="checkbox"/>
14	Te gusta innovar, cambiar la rutina de la vida, del ambiente, tienes soluciones	<input type="checkbox"/>
15	Controlas tus ímpetus y te detienes a tiempo para pensar en las consecuencias antes	<input type="checkbox"/>
16	Antes de aceptar cualquier información como cierta, te dedicas a recoger más datos	<input type="checkbox"/>
17	Qué consciencia y disciplina tienes de lo que comes y bebes, del descanso, de la	<input type="checkbox"/>
18	Frente a una tarea difícil, tienes capacidad de concentración, de continuidad, de	<input type="checkbox"/>
19	En la posición de jefe, sabes dividir tareas, calcular tiempo para cada una, dar	<input type="checkbox"/>
20	Te detienes a ponerle atención a una puesta de sol, a un pájaro, a un paisaje?	<input type="checkbox"/>
21	Tienes atracción por aventuras, tareas desconocidas, iniciar algo que nadie hizo	<input type="checkbox"/>



22	Te autorizas a dudar de las informaciones de la TV, de personas de la política, de la	<input type="checkbox"/>
23	Logras transformar tus sueños e ideales en cosas concretas, realizaciones que	<input type="checkbox"/>
24	Tienes el hábito de pensar en el día de mañana, en el año próximo, en los próximos	<input type="checkbox"/>
25	Tienes facilidad con máquinas y aparatos como grabadoras, calculadoras,	<input type="checkbox"/>
26	Eres rápido en lo que haces, tu tiempo rinde más que el de tus colegas, terminas	<input type="checkbox"/>
27	Cuándo trabajas o te comunicas, usas los números, usas estadísticas, porcentajes,	<input type="checkbox"/>

**Escala de INTENSIDAD:** | Inferior | media | superior | genial |

9 - 27

28 - 34

35 - 39

40 - 4

**Anexos F****Precontrato y contrato didáctico**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**MAESTRIA EN EDUCACION**

**INCIDENCIA DE UNA DIDÁCTICA BASADA EN LA NOMENCLATURA DE  
OXIDOS EN LA ARGUMENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE 9° GRADO.**

**PRECONTRATO DIDACTICO.**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE-----FECHA-----

Representaciones iniciales, la argumentación y sus componentes en la nomenclatura de óxidos		
COMPONENTES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Plantea justificaciones sobre el fenómeno de la oxidación, utilizando datos		
Relaciona los temas asociados a la oxidación.		
Hace conclusiones a partir de datos como pruebas del fenómeno de la oxidación		
Usa datos para justificar el fenómeno de la oxidación.		
Reconoce las variables que influyen en el fenómeno de la oxidación.		
Nombra los óxidos utilizando el conocimiento científico.		

--	--	--



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**MAESTRIA EN EDUCACION**

**INCIDENCIA DE UNA DIDÁCTICA DE NOMENCLATURA QUÍMICA DE ÓXIDOS EN  
LA ARGUMENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE 9° GRADO.**

**CONTRATO DIDÁCTICO**



ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

<b>INDICADORES DE DESEMPEÑO</b>	<b>sí , Lo sé bien</b>	<b>Lo sé algunas veces</b>	<b>No lo se</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Utiliza pruebas que permitan reconocer el fenómeno químico de la oxidación en los diferentes contextos				.
Explica las diferencias de las clases de óxidos, teniendo en cuenta los elementos químicos que los constituyen.				
Hacer uso del conocimiento científico, para nombrar los diferentes óxidos, aplicando cada una de las reglas de las nomenclaturas				

Realizo consultas bibliográficas y emplea el conocimiento científico en la construcción del concepto de óxido.				
Valido los argumentos propios y de sus compañeros, teniendo en cuenta la pruebas utilizadas y la relación de estas con el conocimiento básico de los óxidos				
Argumento en clases, acerca del fenómeno de oxidación en diferentes contexto				
Participó activamente durante cada una de las actividades de aula. (Socializaciones, Debates, experimentos, mapa				

mentales ...)				
}				
Fecha:				
Docente orientador				
Duración del contrato:				

Descripción actual de mi situación al inicio de la sesión
¿De qué manera puedo superar mis debilidades (actividades, recursos...):

¿Quién me puede ayudar?

¿Cómo revisaremos el cumplimiento de este contrato?

Me comprometo a cumplir este contrato y si no lo hago explicaré por escrito las razones.

Firma estudiante

Firma



docente
---------

### **Anexos G.**

**Auto evaluación y coevaluación aplicada a los estudiantes durante el desarrollo del ciclo de aprendizajes**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**MAESTRIA EN EDUCACION**

INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LOS PROCESOS DE  
ARGUMENTACIÓN EN NOMENCLATURA QUÍMICA DE ÓXIDO

**AUTOEVALUACIÓN 1**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE-----

FECHA-----

*Estimado estudiante a continuación encontrará una serie de preguntas que corresponden a una autoevaluación de la actividad 1. Por favor conteste con responsabilidad y honestidad*

*No deje ningún espacio sin responder.*

CRITERIOS	INDICADORES				
ACTITUDINAL	Siempre	Casi siempre	A veces	Algunas veces	nunca
Respeto la opinión de los demás					
Presto mi ayuda a los compañeros, si le cuesta entender					
Busco ayuda de mis compañeros cuando no comprendo algo					
Me preocupo cuando no comprender algo					
Me gusta Trabajar en equipo					
Me preparo ante de llegar a clase					
Asisto puntualmente a todas las actividades desarrollada en cada sesión					
Cumpro con las					

responsabilidades propias de mi rol dentro del grupo.					
<b>Conceptual</b>					
Indago en diferentes fuentes					
Comprendo el fenómeno de la oxidación					
Identifico los cambios químicos en los materiales en el entorno escolar.					
Usas adecuadamente el conocimiento científico					
<b>Procedimental</b>					
Doy ejemplos del fenómenos estudiado.					
Reconozco el fenómeno en la vida cotidiana.					
Comprendo las experiencias planteada para el estudio del fenómeno.					
Reconoces las características(color ,elementos etc. ) del fenómeno estudiado.					

¿Cómo te sentiste durante la sesión?

\_\_\_ Bien \_\_\_ Regular \_\_\_ Mal

Escribe tus razones

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cuál cree que es el concepto más apropiado de la oxidación?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Considera que esta actividad puedes mejorar tu aprendizaje en química?

SI \_\_\_ No \_\_\_

En ambos casos da tus razones

---

---

---

---

---

---

¿Te gustó la actividad?

Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

En ambos casos da tus razones

---

---

---

---

---

---

---

¿Cómo se podría mejorar la actividad?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cuál fue la mayor dificultad que tuviste durante la actividad?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Escribe tus observaciones respecto a la actividad

---

---

---

---

---

---



---

*Muchas Gracias*



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**



**MAESTRIA EN EDUCACION**

**INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA DE NOMENCLATURA DE OXIDOS EN LA ARGUMENTACION, DE LOS ESTUDIANTES DE 9° GRADO.**

**AUTOEVALUACION 2**

*Apreciado estudiante, por favor desarrolle su proceso de autoevaluación teniendo en cuenta criterios de honestidad y responsabilidad frente a su labor académica y formación integral. No deje ningún espacio sin responder.*

NOMBRE DEL ESTUDIANTE-----

-

CRITERIOS	INDICADORES				
ACTITUDINAL	Siempre	Casi	A veces	Algunas	nunca



		siempre		veces	
Respeto la opinión de los demás					
Presto mi ayuda a los compañeros, si le cuesta entender					
Busco ayuda de mis compañeros cuando no comprendo algo					
Me preocupo cuando no comprender algo					
Me gusta Trabajar en equipo					
Me preparo ante de llegar a clase					
Asisto puntualmente a todas las actividades desarrollada en cada sesión					
Cumplo con las responsabilidades propias de mi rol dentro del grupo.					
<b>conceptual</b>					
Indago en diferentes fuentes					

Comprendo el fenómeno de la oxidación					
Identifico los cambios químico en los materiales en el entorno escolar.					
Usas adecuadamente el conocimiento científico					
<b>Procedimental</b>					
Doy ejemplos del fenómenos estudiado.					
Reconozco el fenómeno en la vida cotidiana.					
Comprendo las experiencias planteada para el estudio del fenómeno.					
Reconoces las características(color ,elementos etc. ) del fenómeno estudiado.					

¿Cómo te sentiste durante la sesión?

\_\_\_\_ Bien \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ Mal

Escribe tus razones

---

---

---

---

---

---

---

¿Cuál cree que es el concepto más apropiado de la oxidación?

---

---

---

---

---

---

---

¿Considera que esta actividad puedes mejorar tu aprendizaje en química?

SI\_\_\_ No\_\_\_

En ambos casos da tus razones

---

---

---

---

---

---

¿Te gustó la actividad?

Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

En ambos casos da tus razones

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cómo se podría mejorar la actividad?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cuál fue la mayor dificultad que tuviste durante la actividad?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Escribe tus observaciones respecto a la actividad

---

---

---

---


---

---

---

---

*Muchas Gracias*

	<b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA</b>
	<b>MAESTRIA EN EDUCACION</b>
	<b>INCIDENCIA DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA EN LOS PROCESOS DE ARGUMENTACIÓN EN NOMENCLATURA QUÍMICA DE OXIDO</b>
	<b>AUTOEVALUACIÓN FINAL</b>
	NOMBRE DEL ESTUDIANTE----- -----  FECHA-----

*Estimado estudiante a continuación encontrará una serie de preguntas que corresponde a una autoevaluación de la unidad didáctica. Por favor conteste con responsabilidad y honestidad*

*No deje ningún espacio sin responder.*

CRITERIOS	INDICADORES				
ACTITUDINAL		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	nunca
Respeto la opinión de los demás					
Presto mi ayuda a los compañeros, si le					

cuesta entender					
Busco ayuda de mis compañeros cuando no comprendo algo					
Me preocupo cuando no comprender algo					
Me gusta Trabajar en equipo					
Me preparo ante de llegar a clase					
Asisto puntualmente a todas las actividades desarrollada en cada sesión					
Cumplo con las responsabilidades propias de mi rol dentro del grupo.					
<b>Conceptual</b>					
Indago en diferentes fuentes					
Comprendo el fenómeno de la oxidación					
Comprendo el origen de la nomenclatura química					
Identifico los cambios químico en los materiales en el entorno escolar.					
Usas adecuadamente el conocimiento científico					
Identifico los tipos de óxidos (ácidos y básicos)					

<b>Procedimental</b>					
Doy ejemplos del fenómenos estudiado.					
Nombro algunos óxidos utilizando las diferentes nomenclatura					
Reconozco el fenómeno en la vida cotidiana.					
Comprendo las experiencias planteada para el estudio del fenómeno.					
Reconoces las características(color ,elementos etc. ) del fenómeno estudiado.					

¿Cómo te sentiste durante las actividades?

\_\_\_\_ Bien \_\_\_\_ Regular \_\_\_\_ Mal

Escribe tus razones

---



---



---



---



---



---



---

¿Cuál cree que es el concepto más apropiado de la oxidación?



---

---

---

---

---

---

---

¿Considera que esta actividad puedes mejorar tu aprendizaje en química?

SI\_\_\_ No\_\_\_

En ambos casos da tus razones

---

---

---

---

---

---

---

¿Te gustaron las actividades de la Unidad didáctica?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

En ambos casos da tus

razones\_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

¿Cómo se podrían mejorar las actividades?

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Cuál fue la mayor dificultad que tuviste durante las actividades?

---

---

---

---

---

---

---

---

Escribe tus observaciones respecto a las actividades

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

*Muchas Gracias*

INDICADORES DE DESEMPEÑO	ESTUDIANTE 1:					ESTUDIANTE 2:					ESTUDIANTE 3:				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Asistió puntualmente a todas															

las sesiones de trabajo															
Participó activamente de las actividades propuestas															
Fue responsable con sus obligaciones dentro del grupo															
Demuestra motivación e interés por la actividad															
Expresa sus puntos de vista con claridad															
Expone aportes pertinentes y oportunos en las discusiones															
Respeto las opiniones de sus compañeros															
Contribuyo a la realización de los compromisos del grupo															

Observaciones:

---



---

---

---

## Anexos H

### Imágenes de los estudiantes en las diferentes actividades durante la intervención didáctica

#### Aplicación del cuestionario inicial



### Actividad de exploración





### Socialización de la actividad de exploración



Comprobación del fenómeno de la oxidación



Observación de óxidos básicos



Observación de óxidos ácidos





### Observación de óxidos básicos



